

Inventaire systématique et paléoécologie des mammifères marins de la Mer de Champlain (fin du Wisconsinien) et de ses voies d'accès

Systematic Inventory and Paleoecology of Marine Mammals from Champlain Sea and its Approaches

Systematisches Inventar und Paläoökologie der marinen Säugetiere des Meeres von Champlain (am Ende des Wisconsin) und seiner Zugänge

C. R. Harington et Serge Occhietti

Volume 42, numéro 1, 1988

URI : <https://id.erudit.org/iderudit/032708ar>

DOI : <https://doi.org/10.7202/032708ar>

[Aller au sommaire du numéro](#)

Éditeur(s)

Les Presses de l'Université de Montréal

ISSN

0705-7199 (imprimé)

1492-143X (numérique)

[Découvrir la revue](#)

Citer cet article

Harington, C. R. & Occhietti, S. (1988). Inventaire systématique et paléoécologie des mammifères marins de la Mer de Champlain (fin du Wisconsinien) et de ses voies d'accès. *Géographie physique et Quaternaire*, 42(1), 45-64. <https://doi.org/10.7202/032708ar>

Résumé de l'article

À la fin du Wisconsinien supérieur, entre environ 12 400 et 9300 BP, la Mer de Champlain a inondé une vaste région allant de Québec au lac Ontario. Dans ces eaux progressivement dessalées, riches en plancton et poissons, plusieurs espèces de baleines adaptées aux eaux froides intérieures ont vécu jusque sur les marges occidentales. Environ 80 % des spécimens découverts dans les dépôts marins appartiennent à l'espèce béluga ou « baleine blanche » (*Delphinapterus leucas*). Des spécimens uniques de marsouin commun (*Phocoena phocoena*) et des trois espèces de grandes baleines, le rorqual à bosse (*Megaptera novaeangliae*), la baleine boréale (*Balaena mysticetus*) et le rorqual commun (*Balaenoptera physalus*) ont également été découverts. Deux spécimens de narval (*Monodon monoceras*) ont été extraits de dépôts marins situés sur les voies d'accès à l'est de la Mer de Champlain. La prédilection de cette espèce pour les eaux profondes l'a sans doute empêchée de pénétrer dans le bassin intérieur. La faune de la Mer de Champlain comptait aussi des phoques, en particulier les espèces adaptées à la reproduction sur les banquises, comme le phoque du Groenland (*Phoca groenlandica*) et le phoque barbu (*Erignathus barbatus*), ou à la reproduction sur les glaces de rive, comme le phoque annelé (*Phoca hispida*). Les restes d'un phoque commun (*Phoca vitulina*), adapté aux eaux littorales libres de glace, ont été trouvés sur la marge sud de la mer. Bien que des spécimens de morse (*Odobenus rosmarus*) aient été découverts en 14 endroits sur les voies d'accès à la Mer de Champlain, aucun spécimen de cette espèce n'a été trouvé jusqu'à présent dans les dépôts laissés par cette mer.

INVENTAIRE SYSTÉMATIQUE ET PALÉOÉCOLOGIE DES MAMMIFÈRES MARINS DE LA MER DE CHAMPLAIN (FIN DU WISCONSINIEN) ET DE SES VOIES D'ACCÈS

C. R. HARINGTON et Serge OCCHIETTI, Musée national des sciences naturelles, Musées nationaux du Canada, Ottawa, Ontario K1A 0M8 et Département de géographie et Laboratoire de géochimie isotopique et de géochronologie (GÉOTOP), Université du Québec à Montréal, C.P. 8888, Succ. «A», Montréal, Québec H3C 3P8.

RÉSUMÉ À la fin du Wisconsinien supérieur, entre environ 12 400 et 9300 BP, la Mer de Champlain a inondé une vaste région allant de Québec au lac Ontario. Dans ces eaux progressivement dessalées, riches en plancton et poissons, plusieurs espèces de baleines adaptées aux eaux froides intérieures ont vécu jusque sur les marges occidentales. Environ 80 % des spécimens découverts dans les dépôts marins appartiennent à l'espèce béluga ou «baleine blanche» (*Delphinapterus leucas*). Des spécimens uniques de marsouin commun (*Phocoena phocoena*) et des trois espèces de grandes baleines, le rorqual à bosse (*Megaptera novaeangliae*), la baleine boréale (*Balaena mysticetus*) et le rorqual commun (*Balaenoptera physalus*) ont également été découverts. Deux spécimens de narval (*Monodon monoceras*) ont été extraits de dépôts marins situés sur les voies d'accès à l'est de la Mer de Champlain. La prédilection de cette espèce pour les eaux profondes l'a sans doute empêchée de pénétrer dans le bassin intérieur. La faune de la Mer de Champlain comptait aussi des phoques, en particulier les espèces adaptées à la reproduction sur les banquises, comme le phoque du Groenland (*Phoca groenlandica*) et le phoque barbu (*Erignathus barbatus*), ou à la reproduction sur les glaces de rive, comme le phoque annelé (*Phoca hispida*). Les restes d'un phoque commun (*Phoca vitulina*), adapté aux eaux littorales libres de glace, ont été trouvés sur la marge sud de la mer. Bien que des spécimens de morse (*Odobenus rosmarus*) aient été découverts en 14 endroits sur les voies d'accès à la Mer de Champlain, aucun spécimen de cette espèce n'a été trouvé jusqu'à présent dans les dépôts laissés par cette mer.

ABSTRACT *Systematic inventory and paleoecology of marine mammals from Champlain Sea and its approaches.* The Champlain Sea covered a large area between Québec City and Lake Ontario from approximately 12 400 years ago to 9300 years ago. Several species of whale, particularly those adapted to cool inshore conditions, lived in this sea. Approximately 80 % of whale specimens recorded from Champlain Sea deposits are white whales (*Delphinapterus leucas*). Two narwhal (*Monodon monoceras*) specimens are recorded from deposits in the eastern approaches to the Champlain Sea, but their deep water preference evidently prevented them from entering the sea. A specimen of the harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) is known from the western part of the sea. Specimens of three kinds of large whales are recorded from Champlain Sea deposits: the humpback (*Megaptera novaeangliae*), the bowhead (*Balaena mysticetus*) and the finback (*Balaenoptera physalus*). Seals, particularly those adapted to breeding on pack ice, such as the harp (*Phoca groenlandica*) and bearded (*Erignathus barbatus*); and those adapted to breeding on land-fast ice, such as the ringed (*Phoca hispida*), also lived in the Champlain Sea. Remains of a harbour seal (*Phoca vitulina*), adapted to open coastal waters, have been found in the southern part of the sea. Although walrus (*Odobenus rosmarus*) specimens have been recorded from 14 localities in the eastern approaches to the sea, the species has not yet been recorded from Champlain Sea deposits.

ZUSAMMENFASSUNG *Systematisches Inventar und Paläoökologie der marinen Säugetiere des Meeres von Champlain (am Ende des Wisconsin) und seiner Zugänge.* Am Ende des höheren Wisconsin, ungefähr zwischen 12 400 und 9300 v.u.Z., hat das Meer von Champlain ein weites Gebiet überschwemmt, das von Québec bis zum Ontario-See reicht. In diesen allmählich entsalzten und an Plankton und Fischen reichen Gewässern haben bis zu den westlichen Rändern mehrere Arten von Walen gelebt, die sich an die kalten Binnengewässer angepaßt hatten. Etwa 80% der in den marinen Ablagerungen entdeckten Exemplare gehören der Spezies Beluga oder 'Weißwal' an (*Delphinapterus leucas*). Einzelne Exemplare von Tümmlern (*Phocoena phocoena*) sowie den drei großen Walen, dem Buckelwal (*Megaptera novaeangliae*), dem Grönlandwal (*Balaena mysticetus*) und dem Finwal (*Balaenoptera physalus*) wurden ebenfalls entdeckt. Zwei Narwal-Exemplare (*Monodon monoceras*) sind in den marinen Ablagerungen gefunden worden, die sich an den Zugängen im Osten des Meeres von Champlain befinden. Die Vorliebe dieser Art für die Tiefsee hat sie zweifellos daran gehindert, in das innere Becken vorzudringen. Zu der Tierwelt des Meeres von Champlain gehörten auch Robben, insbesondere die Arten, die an die Fortpflanzung auf dem Packeis gewöhnt sind, wie z.B. die Grönland-Robbe (*Phoca groenlandica*) und die Bart-Robbe (*Erignathus barbatus*), oder die an die Fortpflanzung auf dem Ufereis gewöhnt sind, wie die Ring-Robbe (*Phoca hispida*). Die Reste einer gewöhnlichen Robbe (*Phoca vitulina*), die an die eisfreien Uferwasser gewöhnt ist, sind am Südrand des Meeres gefunden worden. Obwohl Walroß-Exemplare (*Odobenus rosmarus*) an 14 Stellen an den Zugängen zum Champlain-Meer gefunden worden waren, ist bisher kein einziges in den Ablagerungen, die dieses Meer hinterlassen hat, gefunden worden.

Jusqu'à présent, le seul inventaire des mammifères marins fossiles de l'est du Canada remonte à 1977 (Harrington) et contient peu de données paléoécologiques. Dans ce texte, les données de systématique sont remises à jour par C. R. Harrington et intégrées dans leur contexte géologique et paléoenvironnemental conjointement par S. Occhietti et C. R. Harrington. Cette collaboration contribue à préciser le milieu de vie de cette mer éphémère, et élargit les travaux de synthèse antérieurement écrits (Elson, 1969; Gadd, 1971; Hillaire-Marcel, 1981).

LE CONTEXTE PALÉOÉCOLOGIQUE DE LA MER DE CHAMPLAIN

À la fin du Wisconsinien supérieur, l'Inlandsis laurentidien se retirait des terres basses de la vallée du Saint-Laurent encore sous l'effet de l'enfoncement glacio-isostatique. L'invasion éphémère de cette dépression par les eaux atlantiques est à l'origine de la Mer de Champlain. L'invasion s'est étendue du détroit de Québec à l'est, à la vallée moyenne de l'Outaouais au NW, au seuil des Mille Isles de la haute vallée du Saint-Laurent, en Ontario, et dans l'état de New York au SW, en amont de l'actuel lac Champlain dans les états de New York et du Vermont au sud et, enfin, dans les vallées adjacentes des Appalaches, au sud et des Laurentides au nord (fig. 1).

L'invasion marine est diachronique: invasion précoce, vers 12 400 BP aux alentours de Québec, invasion dès 12 000 BP de la plus grande partie du bassin, déglacé et inondé au sud du front de l'inlandsis par les lacs glaciaires coalescents du Vermont (Stewart et MacClintock, 1969), de Chambly (LaSalle, 1984) et à *Candona* (Anderson et al., 1985; Occhietti, 1987), puis extension vers le nord en talonnant le front de l'inlandsis jusque vers 10 000 BP dans certaines vallées des Laurentides. Des marées salées ultimes inondent la région de Québec jusque vers 9300 BP (Occhietti et Hillaire-Marcel, 1982), tandis que la marge occidentale du bassin était déjà occupée par le lac d'eau douce à *Lampsilis siliquoidea* (Elson, 1969). La surface totale inondée de façon diachronique atteint environ 55 000 km² (Elson, 1969). Dès leur invasion par la mer, les rivages sont soumis à la compensation géoïdale et soulevés (Elson, 1969; Hillaire-Marcel, 1979).

Les dépôts marins forment une séquence lithostratigraphique composée régulièrement de trois termes mais diachronique d'un secteur à l'autre de la mer: dépôts de transition glacier-mer, dépôts d'inondation marine et dépôts de transition mer-eaux douces et d'exondation. Le terme inférieur comprend principalement des argiles et silts de lac glaciaire et des diamictons et argiles glaciomarine; le terme d'inondation est composé d'argiles et de silts massifs ou stratifiés; le terme

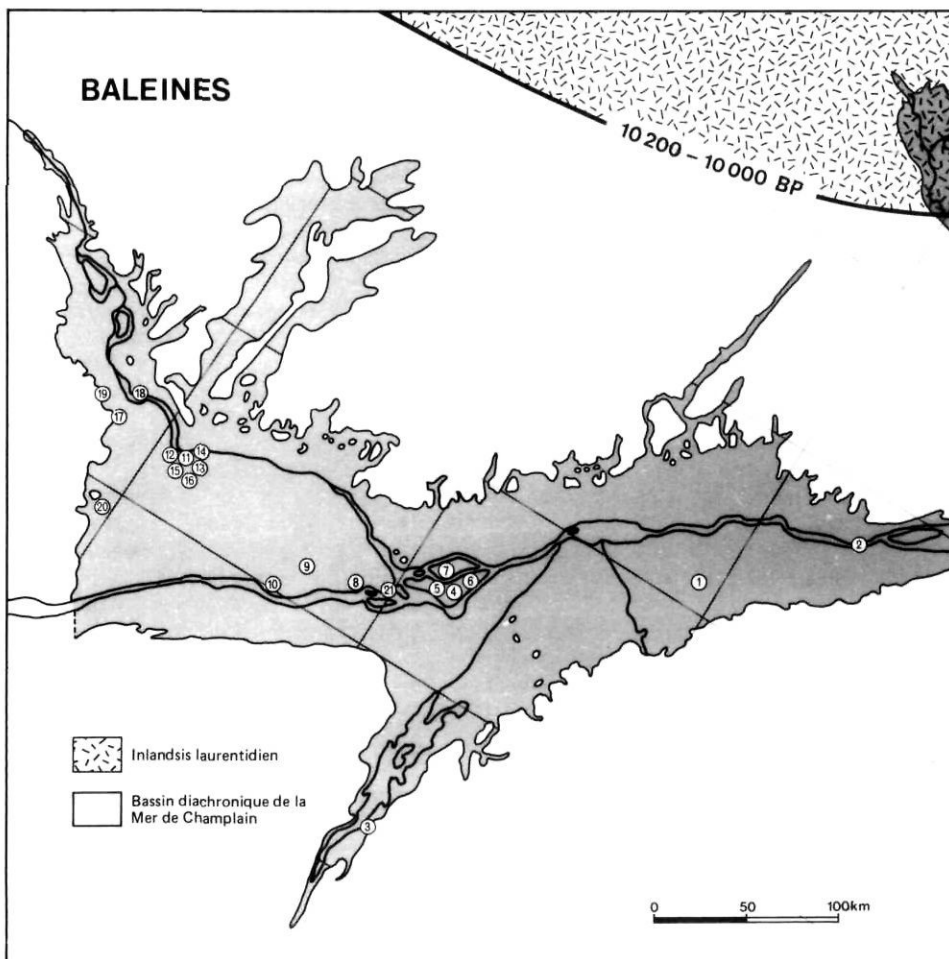


FIGURE 1. Sites des restes de baleines de la Mer de Champlain.

Localities of whale remains from Champlain Sea deposits.

1. *Balaenoptera physalus* (rorqual commun, finback whale), Davveluyville, Québec.
- 2-17: *Delphinapterus leucas* (beluga, white whale).
2. Saint-Nicolas, Québec;
3. Burlington, Vermont;
4. Montréal, Québec (MR 12732);
5. Montréal, Québec (recueilli en 1895, collected in 1895);
6. Montréal, Québec (MR13831);
7. Montréal, Québec (MNC 6833);
8. Coteau-Station, Québec;
9. Williamstown, Ontario;
10. Cornwall, Ontario;
11. Ottawa, Ontario (MNC 8884);
12. Ottawa, Ontario (MNC 8883);
13. Ottawa, Ontario (recueilli en 1956, collected in 1956);
14. Ottawa, Ontario (MNC 2219);
15. Rideau Junction, Ontario (MNC 17628);
16. Rivière Jock, Ontario (MNC 421);
17. Pakenham, Ontario (MNC 21336);
18. *Phocoena phocoena* (marsouin commun, harbour porpoise), Pontiac Point, Québec (MNC 17615);
19. *Balaena mysticetus* (baleine boréale, bowhead whale), White Lake, Ontario;
- 20-21: *Megaptera novaeangliae* (rorqual à bosse, humpback whale);
20. Smith Falls, Ontario;
21. Les Cèdres, Québec.

supérieur varie beaucoup: dépôts littoraux et de remaniement, silts et sables lacustres, sables deltaïques, sables et silts d'estran (Gadd, 1986; Occhietti, 1980).

La vie était abondante et variée dans cette mer intérieure et sur ses rivages. Les coquilles de mollusques marins sont des fossiles très abondants. Elles sont plus robustes et abondantes à l'est du bassin et moins abondantes, moins variées et plus petites à l'ouest et au sud du bassin, en raison de leur éloignement par rapport à l'entrée de la Mer de Champlain (Goldring, 1922; Wagner, 1970).

La biostratigraphie est représentative de l'évolution régionale générale du bassin et du caractère diachronique des biozones. Les biozones froides et tolérantes pour les variations de salinité suivent le retrait glaciaire, les biozones froides et euhalines sont associées à l'inondation, tandis que des biozones littorales, sub-littorales et saumâtres se développent en même temps sur les marges du bassin. Il y a une convergence entre les biozones établies avec les coquilles marines (Hillaire-Marcel, 1980; Rodrigues et Richard, 1983), les ostracodes (Cronin, 1977, 1979), les foraminifères (Guilbault, 1980; Rodrigues et

Richard, 1986) et les diatomées (Lortie, 1983; Lortie et Guilbault, 1984). Elles confirment le passage progressif des faciès proches de la marge glaciaire aux faciès profonds, puis aux faciès de régression (tabl. I).

L'étude hydrologique du bassin marin accomplie par Hillaire-Marcel (1977, 1981) en analysant les isotopes stables ^{18}O et ^{13}C précise les conclusions de la biostratigraphie. Le bassin fermé de la Mer de Champlain était soumis à un apport considérable d'eaux continentales et caractérisé par de forts gradients verticaux de température et de salinité (Hillaire-Marcel, 1979). Pendant la phase plénimarine, les eaux du bassin étaient stratifiées: des eaux froides et salées en profondeur, des eaux saumâtres dont la température varie de façon saisonnière vers la surface. Les espèces vivant en eaux profondes ont des compositions isotopiques plus élevées, notamment *Balanus hameri* et *Portlandia arctica*. Les coquilles littorales, telles que *Macoma balthica*, *Mya arenaria* et *Mytilus edulis* ont au contraire des compositions isotopiques très négatives, liées notamment à la température et à la dilution des eaux océaniques par les eaux de fonte de l'inlandsis, fortement

TABLEAU I

Vertébrés, algues, échinoderme et éponge fossile de la Mer de Champlain et de ses voies d'accès

Poissons (Harington, 1978, 1983; McAllister <i>et al.</i> , 1981)	Mammifères (Harington, 1971, 1972, 1977, 1978) Oiseau (Harington et Occhietti, 1980)	Végétaux Algues marines (Mott, 1968; Illman <i>et al.</i> , 1970)
Cottidae – chabot à tête plate: <i>Cottus ricei</i>	Mammifères marins: baleines: – <i>Delphinapterus leucas</i> – <i>Monodon monoceras</i> – <i>Megaptera novaeangliae</i> – <i>Balaena mysticetus</i> – <i>Balaenoptera physalus</i> – <i>Phocoena phocoena</i> phoques: – <i>Phoca groenlandica</i> – <i>Phoca hispida</i> – <i>Phoca vitulina</i> – <i>Erignathus barbatus</i>	<i>Laminaria</i> <i>Rhodomenia</i> (probable) <i>Audouinella membranacea</i> <i>Acrochaetium</i> sp. <i>Fucus digitatus</i>
Gadidae – morue de l'Atlantique: <i>Gadus morhua</i> – poulamon de l'Atlantique: <i>Microgadus tomcod</i>		
Catostomidae – meunier rouge: <i>Catostomus catostomus</i>		
Cyclopteridae – lompe: <i>Cyclopterus lumpus</i>	morse: – <i>Odobenus rosmarus</i>	
Osmeridae – éperlan: <i>Osmerus mordax</i> – capelin: <i>Mallotus villosus</i>	Mammifères terrestres: lièvre: – <i>Lepus americanus</i> marte: – <i>Martes americana</i>	
Salmonidae – cisco de lac: <i>Coregonus artedii</i>	tamias: – <i>Tamias striatus</i>	
Gasterosteidae – épinoche aiguillonnée: <i>Gasterosteus aculeatus</i>	Oiseau: – <i>Somateria</i> cf <i>mollissima</i> – empreintes de plumes et de vertèbres d'oiseau	

déficitaires en ^{18}O , et les eaux des lacs glaciaires et des cours d'eau moins déficitaires (Hillaire-Marcel, 1981). Le gradient vertical reflète également l'évolution diachronique générale du bassin soulevé par la compensation glacio-isostatique. La profondeur de la tranche d'eau a constamment diminué et la proportion des eaux continentales a augmenté. Les conditions hydrologiques générales étaient voisines de celles de l'actuelle baie de James avec des salinités de 10 à 30 ‰ et des températures moyennes de -1° à -8°C . Des plans d'eau non salés prolongeaient la Mer de Champlain dans les vallées des Laurentides, notamment les vallées de la Gatineau et du Saint-Maurice.

Outre les mollusques, les gastropodes, les pélécy-podes, les ostracodes et les foraminifères, les dépôts de la Mer de Champlain contiennent également les restes d'invertébrés suivants: éponges, bryozoaires, brachiopodes, cirripèdes, échinodermes, annélides et insectes, dont des coléoptères et une phrygane (Ami, 1895; Wagner, 1970) (tabl. II).

Des vertébrés autres que les mammifères marins offrent également un aperçu du milieu que constituait la Mer de Champlain. Par exemple, une grande variété de poissons a été fossilisée dans des nodules de carbonate, à Green Creek, près d'Ottawa (Harington, 1971, 1983), vers 9960 ± 820 BP (GSC-2498, Lowdon et Blake, 1983; Gadd, 1980; McAllister *et al.*, 1981; tabl. II). Cette faune révèle un milieu de transition lacustre (Gadd, 1980), contigu aux eaux salées et abondamment alimenté par les eaux douces du Lac Algonkin (Karrow *et al.*, 1975) et des exutoires des lacs situés dans les Laurentides, au sud de l'inlandsis en retrait. Les restes des poissons suivants ont été identifiés: le capelan (*Mallotus villosus*), l'épinoche aiguillonnée (*Gasterosteus aculeatus*), la truite grise (*Salvelinus namaycush*), l'éperlan (*Osmerus mordax*), le hareng de lac (*Coregonus artedii*), le meunier (*Catostomus catostomus*), la morue atlantique (*Gadus morhua*), le poulamon (*Microgadus tomcod*), le sculpin (*Myoxocephalus thompsoni*), un poisson de type *Blennioidea* et de façon moins certaine, le lompe (*Cyclopterus lumpus*). Les fossiles de capelan, poisson vivant en eaux salées, sont les plus fréquents. L'épinoche aiguillonnée et l'éperlan sont des poissons marins de la côte qui fraient en eau douce. La découverte des restes d'une truite grise semble insolite, mais il est possible que ce spécimen ait été apporté par un cours d'eau situé près du littoral (tabl. II; Harington, 1983; McAllister *et al.*, 1981).

Les ombles arctiques (*Salvelinus alpinus*) actuels des lacs de la Gatineau, au nord de Hull, sont les vestiges d'anciennes populations anadromes qui ont occupé l'ouest de la Mer de Champlain au cours de la phase arctique. Aujourd'hui, les populations anadromes d'ombles arctiques ne se rencontrent que là où la température de la mer est inférieure à 10° en été. De même, le fait que l'éperlan (*Osmerus mordax*) habite actuellement les lacs des vallées au nord de l'Outaouais et du Saint-Laurent porte à croire que des populations anadromes avaient envahi la Mer de Champlain il y a environ 11 000 ans, les conditions de cette dernière s'apparentant à celles de la mer Baltique actuelle. Contrairement à l'omble arctique, l'éperlan ne peut vivre que dans un milieu dont la température est supérieure à 10°C en été (Dadswell, 1974).

Des restes de morue (*Gadus* sp.) ont été également identifiés sur la rive nord de la Mer de Goldthwait: un crâne préservé dans un nodule d'argile sur la rive nord du Saint-Laurent, entre Québec et Sept-Îles, et un fragment de mandibule découvert dans un silt marin près de Sept-Îles, Québec (Harington, 1978).

Des oiseaux se nourrissaient le long du rivage de la mer, comme l'indique la découverte d'empreintes de plumes dans les nodules de Green Creek, d'une vertèbre presque intacte dans une sablière du sud d'Ottawa, d'os non identifiés dans un silt marin à Montréal (Dawson, 1893) et de l'os pelvique d'un eider de grande taille, *Somateria cf. mollissima* dans des silt marins littoraux à Shawinigan (Harington et Occhietti, 1980). Les restes de Shawinigan et de Green Creek datent respectivement de la fin de la Mer de Champlain et du début du Lac à *Lampsilis*, vers respectivement 10 300 et 10 000 BP (tabl. III).

Les restes de mammifères terrestres (Harington, 1971, 1972, 1977, 1978) comme ceux du lièvre d'Amérique (*Lepus americanus*), découverts dans des silt à Montréal, ceux du suisse (*Tamias striatus*), découverts dans du gravier et des sables marins de la région de Moose Creek, en Ontario, et ceux de la martre d'Amérique (*Martes americana*) trouvés à Green Creek, laissent supposer la présence d'une forêt de conifères et de bois francs en bordure de la mer. Ils datent de la fin de l'invasion marine, ou du début du Lac à *Lampsilis*, lorsque la colonisation végétale était déjà avancée.

Les diatomées prélevées dans les couches les plus profondes de la carotte du lac Pink, au nord de Hull, sont des espèces d'eau saumâtre (par ex. *Amphora ovalis* var. *libyaca*, *Opeophora martyi*, *Epithemia zelora*) ou tolérant l'eau salée (par ex. *Mastoglia grevelli*, *Fragilaria pinnata*, *Gyrosigma attenuatum*). Elles se sont déposées dans un plan d'eau en contiguïté avec la Mer de Champlain. La présence actuelle d'épinoches aiguillonnées (*Gasterosteus aculeatus*) dans le lac Pink, presque identiques à celles contenues dans les nodules déjà décrits de Green Creek de la Mer de Champlain, vient corroborer cette hypothèse paléoécologique. Rubec (1975) soutient que le lent processus de dessalement des eaux marines piégées dans le lac Pink, en presque 3000 ans, a permis à ce poisson de s'adapter physiologiquement aux changements de son milieu.

Les macrorestes végétaux fossiles permettent de vérifier la nature de l'ancienne végétation développée sur place. Green Creek est le premier endroit au Canada où l'on ait trouvé autant de plantes fossiles préservées dans des nodules calcaires. Ami (1902) a notamment identifié les genres végétaux suivants: *Acer*, *Populus*, *Thuja*, *Alnus*, *Betula*, *Carex*, *Potentilla*, *Potamogeton*, *Equisetum* et *Fucus*. Le réchauffement graduel du climat, tandis que la mer empêchait encore toute expansion de la végétation vers le nord, explique ce mélange de flore de type boréal avec celle des régions plus au sud, vers 9960 BP (Richard, 1975, 1977, 1978). Un lit d'algues marines, un goémon composé principalement de *Laminaria*, a été découvert parmi les sédiments laissés par la Mer de Champlain à 19 km au sud-ouest d'Ottawa. Les algues ont donné un âge ^{14}C de $10\,800 \pm 150$ BP (GSC-570) (Mott, 1968). La présence de

TABLEAU II

Biostratigraphie de la Mer de Champlain et de ses voies d'accès

Communautés de coquilles marines: Pélécytopodes, Gastropodes, Cirripèdes, Brachiopodes, (Hillaire-Marcel, 1977, 1981)	Assemblages d'Ostracodes (Cronin, 1977)	Biozones des foraminifères de forages du lac Champlain (Fillon et Hunt, 1974; Corliss et al., 1982).	Assemblages de foraminifères (Guilbault, 1980)	Assemblages de diatomées, Mer de Goldthwait (Lortie, 1983)	Assemblages et communautés de coquilles, foraminifères et ostracodes, dans la vallée de l'Outaouais et l'ouest de la Mer de Champlain (Rodrigues et Richard, 1983, sous presse; Anderson et al., 1985)	Synthèse biostratigraphique et paléohydrologique: séquence composite verticale diachronique, proposée dans ce texte.
					Phase lacustre supérieure: <i>Lampsilis siliquioidea</i>	g) lac d'eau douce à <i>Lampsilis</i> ou estuaire fluvial
Zones intertidales ou peu profondes: 7 <i>Hemithyris psittacea</i> 6 <i>Mya arenaria</i> 5 <i>Macoma balthica</i> 4 <i>Mytilus edulis</i> Faciès grossiers: 3 <i>Hiatella arctica</i> a- sous-communauté supérieure: <i>Macoma balthica</i> b- sous-communauté moyenne: <i>Mytilus edulis</i> , <i>Balanus crenatus</i> , <i>B. balan</i>	Phase supérieure, froide à tempérée, saumâtre: <i>Cytheromorpha fuscata</i> <i>Cytherura gibba</i> <i>Leptocythere castanea</i>		Zones peu profondes: <i>Elphidium hallandense</i> ou <i>Elphidium albiumbilicatum</i> Zone C mésosaline, tempérée: <i>Elphidium excavatum</i> Zone B mésosaline: <i>Elphidium clavatum</i> forma <i>clavata</i>	Phase supérieure, eaux saumâtres et peu profondes: <i>Cyclotella caspia</i> <i>Cocconeis costata</i> <i>C. scutellum</i> var. <i>stauroneiformis</i> Phase régressive, eaux moins profondes et plus saumâtres: <i>Cocconeis scutellum</i> var. <i>stauroneiformis</i> <i>Cocconeis costata</i> <i>Nitzschia cylindrus</i> <i>Chaetoceros</i> sp.	Assemblages d'eaux peu profondes <i>Mya arenaria</i> <i>Elphidium albiumbilicatum</i> <i>Elphidium clavatum</i> <i>Protelphidium orbiculare</i> <i>Macoma balthica</i> <i>Mytilus edulis</i> Assemblage peu fréquent <i>Mya truncata</i>	f) eaux tempérées, peu profondes, d'estran ou littorales, saumâtres (température d'été 20°C; salinité de 3 à 18‰).
c- sous-communauté profonde: <i>Mya truncata</i> , <i>Balanus hameri</i> Eaux froides ultrahyales: 2 <i>Macoma calcarea</i> a- sous-communauté supérieure: <i>Astarte</i> sp. b- sous-communauté moyenne: <i>Chlamys islandicus</i> , <i>Serripes groenlandicus</i> c- sous-communauté profonde: <i>Balanus hameri</i> , <i>Nuculana</i> sp., <i>Nucula tenuis</i> Front glaciaire proche: 1 <i>Portlandia arctica</i>	Phase intermédiaire, froide, d'euhaline à polyhaline: <i>Cytheropteron</i> sp. <i>Finmarchinella curvicosta</i> <i>Baffinicythere emerginata</i> <i>Cythere lutea</i> <i>Palmanella limicola</i> <i>Cytheromorpha macchesneyi</i>	3 <i>Protelphidium orbiculare</i> & <i>Elphidium bartletti</i> 2 <i>Islandiella islandica</i> & <i>Islandiella teretis</i> 1 <i>Islandiella teretis</i>	Zone A arctique, <i>Cassidulina reniforme</i> <i>Islandiella helenae</i> et <i>Elphidium excavatum</i> <i>Islandiella norcrossi</i>	Phase pléni-marine, eaux profondes et salées: <i>Stephanopyrix furris</i> var. <i>intermedia</i> <i>Coscinodiscus</i> sp.	Assemblages d'eaux profondes, froides, à salinité forte ou variable: <i>Hiatella arctica</i> <i>Elphidium clavatum</i> <i>Eoeponidella</i> sp. <i>Protelphidium orbiculare</i> <i>Balanus hameri</i> <i>Astronomion gallowayi</i> <i>Cassidulina reniforme</i> <i>Cibicides lobatulus</i> <i>Islandiella norcrossi</i> <i>Portlandia arctica</i>	d) eaux arctiques, froides, polyhalines, moyennement profondes (salinité: 22 à 28‰). c) eaux arctiques, froides, euhalines, profondes (0 à 4°C, salinité de 30 à 33‰).
	Phase inférieure de transition, froide, eau douce à saumâtre <i>Candona subtriangulata</i> <i>Cytheromorpha macchesneyi</i>		Zone de transition pré-A, eaux profondes: <i>Cassidulina reniforme</i> <i>Elphidium</i> sp.			b) eaux de transition, profondes et froides, douces à saumâtres
					Phase de lac glaciaire, eau douce, assez profonde: <i>Candona subtriangulata</i> <i>Cytherissa lacustris</i> (Anderson et al., 1985) <i>Lymnocythere friabilis</i>	a) eaux douces de lac glaciaire à <i>Candona subtriangulata</i>

TABLEAU III
*Datations ^{14}C associées aux vertébrés et aux algues de la
 Mer de Champlain*

Âge	n° de laboratoire	Nature de l'échantillon	Lieu de provenance	Altitude	Référence
11 500 \pm 900	GSC – 2269	humérus de <i>Balaena mysticetus</i>	Ouest de White Lake, Ontario	169 m	Harington 1977, 1981; Kennedy, 1977
11 400 \pm 90	GSC – 2871	vertèbres de <i>Balaenoptera physalus</i>	Daveluyville, Québec, Mer de Champlain	85 m	Lowdon et Blake, 1981; Harington, 1981
10 800 \pm 150	GSC – 570	algues marines: <i>Laminaria</i>	SW d'Ottawa, Ontario Mer de Champlain		Mott, 1968
10 420 \pm 150	GSC – 454	os de <i>Delphinapterus leucas</i> , de 4,6 à 6 m au-dessus de coquilles marines datées	Au sud d'Ottawa, Ontario Mer de Champlain	91 m	Dyck et al., 1966; Harington, 1972
10 700 \pm 200	L – 604A				
10 550 \pm 200	L – 604B				
10 400 \pm 80	GSC – 2418	vertèbres cervicales de <i>Delphinapterus leucas</i>	NW de Pakenham, Ontario Mer de Champlain		Whiteaves, 1907; Harington et Fitzgerald, 1973
10 300 \pm 100	GSC – 2101	coquilles: <i>Mya arenaria</i> , à 20 cm au-dessus d'un os iliaque de <i>Somateria cf mollissima</i>	Shawinigan, Québec Mer de Champlain	114 m	Harington et Occhietti, 1980
11 100 \pm 150	GSC – 1712	<i>Balanus hameri</i>	Saint-Nicolas	61 m	Lowdon et Blake, 1979;
10 000 \pm 150	GSC – 1451	<i>Hemithyris psittacea</i>	Québec	70 m	Gadd et al., 1972;
9270 \pm 210	UQ – 97	<i>Hiatella arctica</i> Âges limites d'une vertèbre caudale de <i>Delphinapterus leucas</i>	Mer de Champlain		Occhietti et Hillaire-Marcel, 1982
9960 \pm 820	GSC – 2498	bois: <i>Salix</i> enrobé dans concrétion carbonatée; associé à de nombreuses concrétions contenant diverses espèces de poissons et <i>Fucus</i> sp.	Green Creek, Ontario Mer de Champlain	~ 43 m	Gadd, 1980 Blake, 1983
3660 \pm 95	I – 9995	os de <i>Odobenus rosmarus</i>	Île de Sable, océan Atlantique		Harington, 1975

Laminaria indique un taux de salinité proche du taux océanique moyen et des eaux froides de type subarctique, conditions que connaissent les côtes actuelles de l'est du Canada (Illman et al., 1970). La nature des foraminifères du site de Kars, en Ontario (Cronin, 1976), vient d'ailleurs appuyer cette conclusion.

En résumé, la Mer de Champlain constituait un milieu probablement très proche de celui du golfe du Saint-Laurent actuel, où l'on trouve encore beaucoup d'espèces familières à la mer intérieure éphémère.

INVENTAIRE SYSTÉMATIQUE DES RESTES DE MAMMIFÈRES MARINS DE LA MER DE CHAMPLAIN ET DE SES VOIES D'ACCÈS

Les spécimens de mammifères marins fossiles décrits proviennent non seulement de la Mer de Champlain mais également des surfaces anciennement inondées par la Mer de Goldthwait, dans le golfe et l'estuaire du Saint-Laurent, entre 13 500 BP et aujourd'hui (Elson, 1969; Dionne, 1972; Hillaire-Marcel et Occhietti, 1977) et du versant atlantique de Terre-Neuve, de la Nouvelle-Écosse et du Nouveau-Brunswick

(fig. 1,2,3,4). Les datations de spécimens sont rares (tabl. III). Les fossiles de la Mer de Champlain *sensu stricto* ont tous un âge compris entre 12 400 et 9300 BP. Les fossiles des voies canadiennes d'accès à la Mer de Champlain ont des âges qui varient entre environ 13 500 BP et aujourd'hui (Hillaire-Marcel et Occhietti, 1977); les spécimens trouvés dans un contexte plutôt ancien, sédiments haut perchés, espèces plutôt anciennes, sont rapportés de manière très approximative à la période de la Mer de Champlain. Leur âge peut en fait être plus vieux d'un millénaire ou plus jeune de quelques millénaires.

Sigles utilisés dans le texte:

ANSP — Academy of Natural Sciences of Philadelphia, Pennsylvanie

MGUL — Musée de géologie de l'Université Laval, Québec, Québec.

MNC — Musées nationaux du Canada, Ottawa, Ontario.

NYSM — New York State Museum, Albany.

PU — Princeton University, Princeton, New Jersey.

MR — Musée Redpath, Université McGill, Montréal, Québec.

ROM — Royal Ontario Museum, Toronto, Ontario.

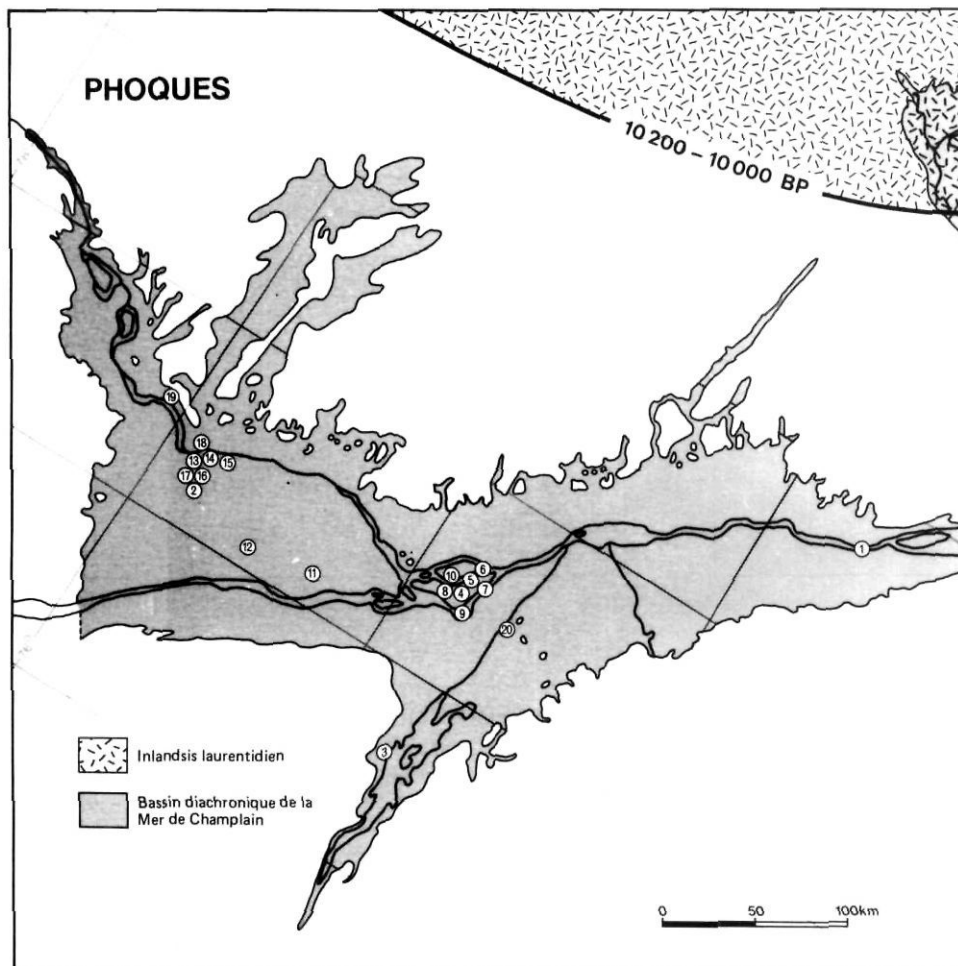


FIGURE 2. Sites des restes de phoques de la Mer de Champlain.

Localities of seal remains from Champlain Sea deposits.

1,4-12, 15-17, 19: *Phoca* sp. (phoque, seal). 1. Saint-Nicolas, Québec (MNC 12432); 2. *Phoca hispida* (phoque annelé, ringed seal), Ottawa, Ontario (MNC 36247); 3. *Phoca vitulina* (phoque commun, harbour seal), Plattsburgh, New York; 4. Montréal, Québec (MR 6374); 5. Montréal, Québec (MR 6375); 6. Montréal, Québec (MR 6373); 7. Montréal, Québec (MR 12765); 8. Montréal, Québec (MR 12508); 9. Montréal, Québec (MNC 6601-13 et 6674-80); 10. Montréal, Québec (MNC 17630-32); 11. Comté de Glengarry, Ontario (MR 12509); 12. *Erignathus barbatus* (phoque barbu, bearded seal) et *Phoca* sp. (phoque, seal), Finch, Ontario (ROM 985); 13. *Phoca hispida* (phoque annelé, ringed seal), Ontario (MNC 13749); 14. *Phoca groenlandica* (phoque du Groenland, harp seal), Green Creek près d'Ottawa, Ontario; *Phoca* sp.: 15. Green Creek près d'Ottawa, Ontario; 16. Ottawa, Ontario (MNC 2342); 17. Ottawa, Ontario (MNC 6681-96); 18. *Phoca hispida* (phoque annelé, ringed seal), Têtraultville près de Hull, Québec (MNC 6830); 19. *Phoca* sp., Quyon, Québec (MNC 8924); 20. *Erignathus barbatus* (phoque barbu, bearded seal), Mont-Saint-Hilaire, Québec.

Ordre: Cétacés (baleines)

Sous-ordre: Odontocètes (baleines à dents)

Famille: Monodontidés

Delphinapterus leucas (beluga)

Cette espèce est caractérisée par sa couleur blanche, l'absence de nageoire dorsale et sa taille relativement petite de 3,4 à 4,3 m. Son poids varie entre 360 et 1810 kg. On la retrouve principalement dans les eaux circumpolaires arctiques. Sur la bordure est du Canada, cette espèce vit dans le golfe et l'estuaire du Saint-Laurent, jusqu'à Québec. D'instinct grégaire, les belugas se déplacent en bandes de quelques individus à plusieurs douzaines. Il s'agit d'une espèce typiquement côtière qui remonte souvent les grandes rivières et les estuaires durant l'été, saison où naissent habituellement les petits. Dans l'estuaire du Saint-Laurent, les belugas se nourrissent généralement de capelan, de morue, de chabot et de lançon. Outre ces poissons, les vers marins de la classe des polychètes et les calmars constituent souvent leur nourriture (Sergeant, 1962; Peterson, 1966).

Spécimens

A. Parties d'un squelette comprenant des fragments de la boîte crânienne, des os, des membres, des omoplates, un sternum et des vertèbres (MR 12759), extraits de dépôts de la Mer de Champlain près de Montréal.

B. Vertèbre caudale, de la collection personnelle de M. Bozozuk, d'Ottawa, qui a découvert le spécimen en 1972 dans les sables stratifiés de la carrière de Saint-Nicolas. Les sables, de fins à grossiers,

forment une lumachelle de coquilles marines. Il s'agit d'une thanatocénose de 22 espèces dont *Hiatella arctica*, *Mytilus edulis*, *Macoma balthica*, *Balanus hameri* (Gadd et al., 1972; Occhietti et Hillaire-Marcel, 1982). Les sables, de 10 m d'épaisseur, reposent en lacune d'érosion sur des silts marins à enclaves hétérogènes de délestage d'icebergs, et sont coiffés par 3,5 m de silts stratifiés d'estran. Les sables ont été sédimentés dans les chenaux de marée à haute énergie de la fin de l'invasion de la Mer de Champlain (Occhietti et Hillaire-Marcel, en prép.). L'âge de la vertèbre est compris entre l'âge ^{14}C le plus jeune obtenu sur *Hiatella arctica*: 9270 ± 210 BP, UQ-97 et l'âge le plus ancien obtenu sur *Balanus hameri*: $10\,890 \pm 125$ BP (fig. 1, n° 2; tabl. III; Harington, 1977; Occhietti et Hillaire-Marcel, 1982).

C. Squelette presque complet, comprenant un crâne endommagé, 41 vertèbres et un membre antérieur, conservé au State Museum de Montpelier, au Vermont. Il a d'abord été décrit comme une nouvelle espèce de beluga, le «*Delphinus vermontanus*», avant d'être attribué au *Delphinapterus leucas*. En 1849, des ouvriers ont découvert la majeure partie du spécimen enfoui dans l'argile bleue, à une profondeur de 2,4 m, en effectuant un déblai pour le chemin de fer à 19 km au sud de Burlington et à 1,6 km à l'est du lac Champlain. Ils ont également trouvé des coquilles de *Hiatella arctica* et de *Nucula* avec le spécimen, à environ 46 m au-dessus du niveau de la mer. M. Z. Thompson a recueilli une partie du crâne, 13 vertèbres, 1 membre antérieur et quelques autres os (fig. 1, n° 3) (Thompson, 1850; Perkins, 1908, 1910).

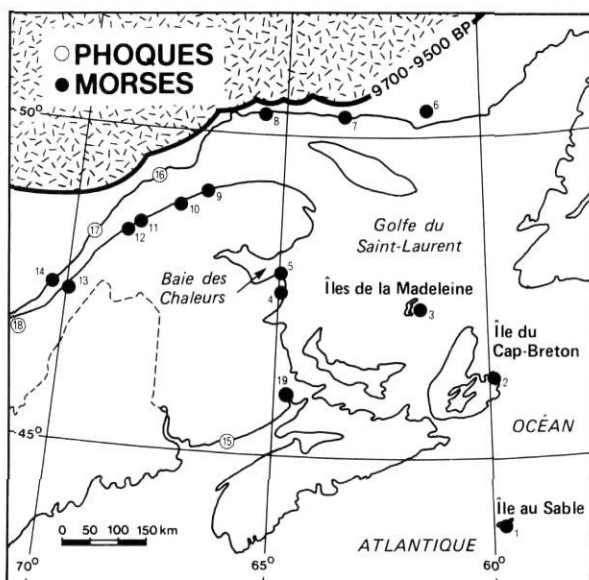


FIGURE 3. Sites des restes anciens de morses et de phoques des voies d'accès à la Mer de Champlain (la zone tramée représente l'Indlandsis laurentidien).

Localities of walrus and seal specimens from marine deposits at the approaches to the Champlain Sea (the dashed zone represents the Laurentide Ice Sheet).

1-19: *Odobenus rosmarus* (morse, walrus). 1. Île de Sable, Nouvelle-Écosse (ANSP, MNC 26073-80); 2. Bridgeport, Nouvelle-Écosse (MNC 17555); 3. près de l'île d'Entrée, îles de la Madeleine, Québec (MNC 37054); 4. Tracadie, Nouveau-Brunswick (MNC 10426); 5. Clifton, Nouveau-Brunswick; 6. Lac Kegashka, Québec (PU 12433; moule, cast; MNC 21313); 7. Havre-Saint-Pierre, Québec; 8. La Chaloupe, Québec; 9. Les Capucins, Québec (MNC 37375); 10. Matane, Québec (ROM 213); 11. Rimouski, Québec; 12. Le Bic, Québec; 13. La Pocatière, Québec; 14. Baie-Saint-Paul, Québec; 15. *Phoca* sp. (phoque, seal), Fairville, Nouveau-Brunswick; 16. *Phoca* sp. (phoque, seal), Baie-Comeau (MNC 8878); 17. *Phoca* sp. (phoque, seal), Grandes Bergeronnes, Québec (MNC 17643-44); 18. grand phoque non identifié, peut-être un phoque gris (*Halichoerus grypus*) ou un phoque à capuchon (or a hooded seal) (*cystophora cristata*), La Durantaye, Québec; 19. Moncton, Nouveau-Brunswick.

D. Partie d'un crâne, 13 vertèbres et quelques côtes d'un très jeune spécimen (MR 12732), découverts en 1901 par J. W. Dawson à la briqueterie Smith's, près du chemin Papineau, à Montréal (fig. 1, n° 4) (Ardley, 1916).

E. Squelette presque complet, aux mâchoires légèrement endommagées (MR), découvert par des ouvriers à la briqueterie Smith's près du chemin Papineau en 1895. L'endroit est situé à environ 30 m au-dessus du Saint-Laurent. Le spécimen a été découvert à 6,7 m de profondeur, dans de l'argile renfermant des coquilles de *Portlandia arctica* et de *Macoma balthica*, des tests de foraminifères et du bois d'épinette. Ce bois révèle l'existence d'une forêt de conifères dans la région (fig. 1, n° 5) (Dawson, 1895; Ardley, 1916; Hay, 1923).

F. Squelette d'un spécimen adulte presque complet, comprenant le crâne, 42 vertèbres et la plupart des os des membres (MR 13831), découvert par E. Ardley, en 1916, dans de l'argile, à 4,8 m au-dessus du niveau du Saint-Laurent, sur le terrain de la Queen City Oil Company, à Montréal-Est. Le spécimen se trouvait à 3,7 m de profondeur, associé à des coquilles de mollusques, *Natica clausa*, *Portlandia arctica*, *Macoma balthica*, et des spicules de l'éponge *Tethya logani* (fig. 1, n° 6) (Ardley, 1916; Hay, 1923).

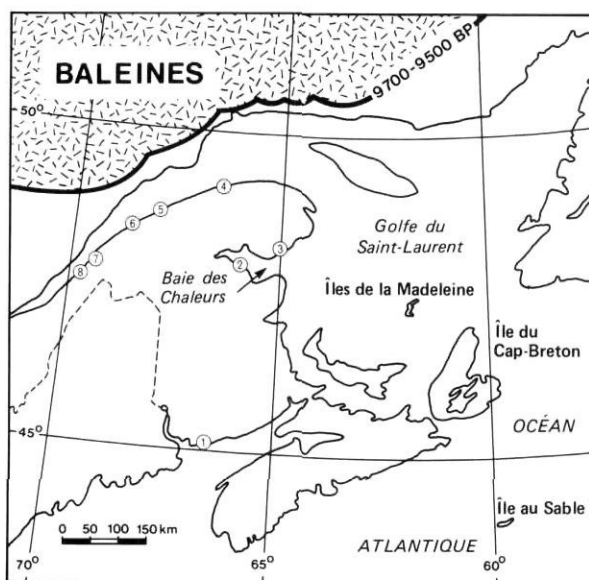


FIGURE 4. Sites des restes anciens de baleines des voies d'accès à la Mer de Champlain (la zone tramée représente l'Indlandsis laurentidien).

Localities of whale remains from marine deposits at the approaches to the Champlain Sea (the dashed zone represents the Laurentide Ice Sheet).

1. ? *Delphinapterus leucas* (? beluga, white whale), Pocologan, Nouveau-Brunswick; 2. *Monodon monoceras* (narval, narwhal) Rivière Jacquet, Nouveau-Brunswick; 3. *Monodon monoceras* (narval, narwhal), Saint-Joques, Québec; 4. *Balaena mysticetus* (baleine boréale, bowhead whale), Sainte-Anne-des-Monts, Québec; 5. *Cetacea* (grosse baleine, large whale), Métis, Québec; 6. *Cetacea* (grosse baleine, large whale), Le Bic, Québec; 7. *Delphinapterus leucas* (beluga, white whale), Rivière-du-Loup, Québec (MR 6371); 8. *Cetacea* (grosse baleine, large whale), Saint-Pascal, Québec.

G. Partie postérieure d'une colonne vertébrale (MNC 6833) de 1,7 m de long et comprenant 20 vertèbres, découverte en 1858 par W. E. Logan dans une couche d'argile recouverte de sable à la briqueterie Peel et Comte, à Mile End, Montréal. Des os pelviens de phoques et des éclisses de petits cyprès (cèdre blanc) ont été découverts au même endroit (fig. 1, n° 7) (Logan, 1863; Billings, 1870; Perkins, 1910; Ardley, 1916).

H. Un squelette a été découvert à 6,7 m de profondeur, pendant les travaux d'excavation du canal de Soulanges, près de Coteau-Station. Seule une vertèbre a pu être conservée; les autres os se sont désagrégés. L'endroit où se trouve actuellement cette vertèbre est inconnu (fig. 1, n° 8) (Dawson, 1897).

I. Os dispersés (MR 12734), comprenant un hyoïde, un sternum, plusieurs phalanges et des fragments de côtes, découverts en 1901 dans de l'argile à *Portlandia arctica* par E. Ardley à Williamstown, en Ontario, à une profondeur de 4,3 m dans un puits (fig. 1, n° 9) (Perkins, 1910; Ardley, 1916; Hay, 1923).

J. Squelette presque complet, comprenant un crâne sérieusement endommagé, une mâchoire bien conservée, les deux omoplates, 35 vertèbres, 19 côtes et d'autres os (MNC 6842). M. E. Billings a reçu le spécimen de MM. C. Poole et T. Scott en 1870. Ce spécimen a été découvert à 0,8 km de la gare de Cornwall, en Ontario, où il reposait à 4,9 m de profondeur, à 18 m au-dessus du niveau du Saint-Laurent et à plus de 60 m au-dessus du niveau de la mer. La partie post-crânienne a été emboîtée au crâne MNC 8883 et exposée

au Musée national des sciences naturelles, à Ottawa (fig. 1, n° 10) (Billings, 1870; Ardley, 1907).

K. Mâchoire brisée d'un jeune individu (MNC 8884), découverte en 1948 par J. Skillen dans la carrière de sable Foster, près de l'aéroport international d'Ottawa. Extraite au même endroit que le spécimen MNC 8883 (fig. 1, n° 11) (Sternberg, 1951).

L. Majeure partie d'un squelette (MNC 8883), comprenant un crâne bien conservé auquel il manque la mâchoire, découvert par G. B. Rolland en 1948, à environ 9,3 m sous la surface, au milieu d'une épaisse couche de sable légèrement silteux dans la carrière Foster, à Ottawa, et collecté par C. M. Sternberg. Quelques jours après cette découverte, la mâchoire inférieure d'un individu plus petit (MNC 8884) a été trouvée au même endroit (fig. 1, n° 12) (Roberts, 1948; Sternberg, 1951).

M. Partie du squelette d'un jeune individu, comprenant des os du crâne, des membres et des côtes. Le spécimen appartient à N. R. Gadd, d'Ottawa. Il a été découvert en 1956 par G. B. Rolland, dans la carrière de sable de Foster, à Ottawa. Il se trouvait à une profondeur d'environ 6,1 m et à une altitude d'environ 91 m au-dessus du niveau de la mer, dans un ancien cordon littoral sableux de la Mer de Champlain. Le spécimen est daté au ^{14}C : $10\,420 \pm 150$ BP (GSC-454). Des coquilles de mollusques marins, découvertes à une profondeur de 4,6 à 6,1 m au-dessous du niveau où se trouvait le squelette, ont donné un âge ^{14}C de $10\,700 \pm 200$ BP et $10\,550 \text{ BP} \pm 200$ (L-604, A et B) (fig. 1, n° 13; tabl. III) (Dyck *et al.*, 1966; Harington, 1972).

N. Vertèbre caudale (MNC 2219) découverte en 1908 par A. Penfold dans le secteur est d'Ottawa, à une profondeur de 7,6 m. La découverte est survenue à l'occasion du creusement d'un puits (fig. 1, n° 14) (Lambe, 1910; Hay, 1923; Sternberg, 1951).

O. Omoplate et 4 vertèbres (MNC 17628) offertes aux Musées nationaux du Canada, en 1924, par M. M. McElhinney. Elles proviennent des carrières de sable de Rideau Junction à 8 km au sud d'Ottawa (fig. 1, n° 15) (Sternberg, 1951).

P. Vertèbre caudale (MNC 421) découverte en 1913 par W. Billings dans une carrière de gravier de Jock River (lot n° 15, concession n° 5) à 17,7 km au sud d'Ottawa (fig. 1, n° 16) (Lambe, 1914; Sternberg, 1951).

Q. Partie antérieure du squelette d'un jeune individu (MNC 21336), comprenant un crâne bien conservé, un fragment d'os hyoïde et 8 vertèbres (fig. 5). Elle fut découverte en 1906 par P. Cannon dans l'argile bleue, à 4,3 m de profondeur, lors du creusement d'un puits dans sa ferme située à 6 km au nord-ouest de Pakenham, en Ontario. La datation par le ^{14}C de 4 vertèbres cervicales situe l'âge du spécimen à $10\,400 \pm 80$ BP (GSC-2418), ce qui correspond presque à l'âge ^{14}C du spécimen de la carrière de sable de Foster à Ottawa (*cf.* paragraphe M). Des coquilles de *Macoma balthica* ont été découvertes parmi les os. M. J. A. Herrick, neveu de M. Cannon, a fait don du spécimen aux musées nationaux du Canada en 1973. M. D.E. Sergeant estime que la baleine était âgée de deux à trois ans, d'après les cercles de croissance des dents (fig. 1, n° 17) (Whiteaves, 1907; Harington et Fitzgerald, 1973).

R. Branche d'une mâchoire inférieure détériorée, attribuée sans certitude au *D. leucas*. Elle a été confiée au Mechanics Institute de Saint-Jean, au Nouveau-Brunswick. M. G.F. Mathew rapporte qu'elle s'est détachée d'un banc de silt à l'embouchure de la rivière Pocologan, Nouveau-Brunswick (fig. 4, n° 1) (Mathew, 1879; Hay, 1923). Elle provient de la Mer de Goldthwait; l'âge est inconnu.

S. Partie d'un atlas et vertèbre caudale postérieure (MR 6371) découvertes en 1864 par J. W. Dawson dans un dépôt silteux à

Rivière-du-Loup (fig. 4, n° 7) (Dawson, 1883; Perkins, 1910; Ardley, 1916).

Monodon monoceros (narval)

Les narvals ressemblent, par leur dimension et leur forme, aux belugas. Leur longueur varie entre 3 et 5,5 m et leur poids peut varier entre 310 et 1350 kg. Leur couleur varie également, mais la présence de marbrures sur la surface dorsale est courante. La défense gauche en torsade, qui peut atteindre 2,7 m de longueur, constitue l'un des traits caractéristiques des mâles. De toutes les baleines, cette espèce est celle dont l'habitat est le plus confiné aux régions arctiques. Dans l'est du Canada, cet habitat est généralement délimité au sud par le détroit d'Hudson et la baie d'Ungava. À l'instar des belugas, les narvals se déplacent en petites bandes pouvant compter de 4 à plusieurs douzaines d'individus; toutefois, contrairement à la première espèce, les narvals se tiennent en eau profonde, ce qui pourrait expliquer leur absence dans la Mer de Champlain. Les petits naissent en juillet, à l'époque où les femelles fécondées pénètrent dans les baies profondes et les fjords où elles passent traditionnellement l'été. Les narvals se nourrissent habituellement de flétans du Groenland,

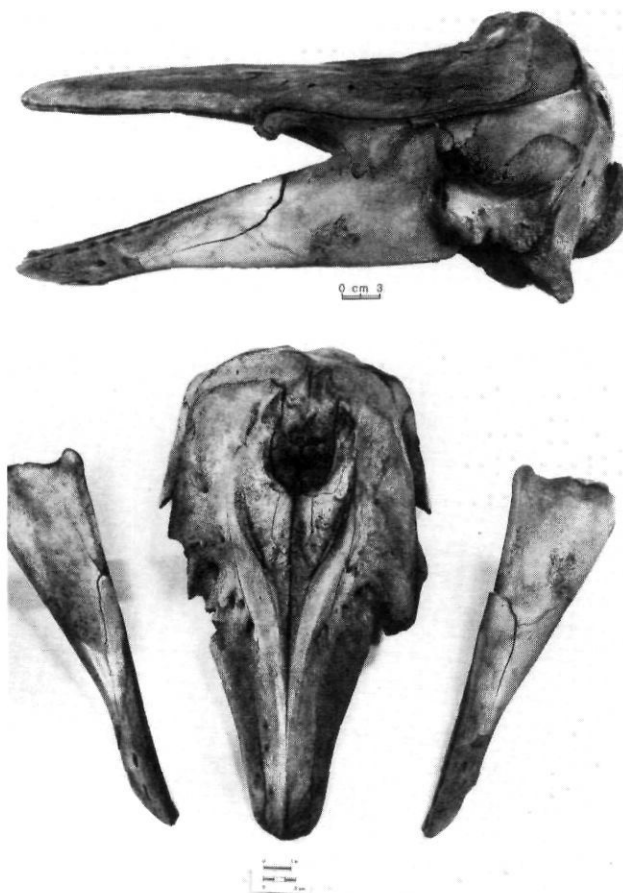


FIGURE 5. Crâne et mâchoire de beluga (*Delphinapterus leucas*; MNC 21336), trouvés près de Pakenham, en Ontario, et daté de $10\,400 \pm 80$ BP (GSC-2418). 5a) Vue latérale gauche (mâchoires inférieures articulées au crâne); 5b) vue sommitale du crâne (au centre) avec les mâchoires inférieures de chaque côté.

Cranium with lower jaws of a white whale (*Delphinapterus leucas*; MNC 21336) from near Pakenham, Ontario, dated at $10\,400 \pm 80$ BP (GSC-2418). 5a) Left side view (lower jaws articulated with cranium); 5b) top view of cranium (centre) with lower jaws (both sides).

de morues, de crevettes et de calmars (Peterson, 1966; Mansfield et al., 1975).

Spécimens

A. Fragments d'un crâne, partie d'une mâchoire, os de nageoire, 18 vertèbres et fragments de côtes, découverts à une profondeur de 3,8 m dans une couche d'argile recouverte de sable et de gravier, à Rivière Jacquet, Nouveau-Brunswick, lors de travaux d'excavation effectués par la compagnie International Railway. Le spécimen a été offert par M. H. Townsend au Musée provincial de la Nouvelle-Écosse, à Halifax. Il se trouvait à 366 m du rivage et à 7,6 ou 12,2 m au-dessus du niveau de la mer. Les restes d'invertébrés marins suivants ont été découverts parmi ces os: *Balanus hameri*, *Buccinum undatum*, *Neptunea despecta tornata*, *Lunatia pallida*, *Amauropsis islandica*, *Nuculana minuta*, *Portlandia arctica*, *Mya arenaria*, *Macoma balthica*, *Macoma calcarea*, et *Hiatella arctica* (fig. 4, n° 2) (Gilpin, 1874; Honeyman, 1874a, b; Dawson, 1893; Perkins, 1910; Hay, 1923).

B. Crâne presque complet et défense de 2,2 m de long, d'un mâle adulte. Le spécimen appartient à M. C. Duchesneau, de Saint-Jogues, au Québec, qui l'a découvert en 1968 à environ 10,7 m de profondeur dans le gravier oxydé d'une carrière située à l'Anse-aux-Gascons. Le spécimen se trouvait à 23 m environ au-dessus du niveau de la mer et à 122 m du rivage. Il faisait partie d'un squelette plus complet qui n'a pas été prélevé (fig. 4, n° 3) (Julien, 1968; Bureau, 1968).

Famille des Delphinidés

Phocoena phocoena (marsouin commun).

Le marsouin commun est caractérisé par une petite taille, de 0,9 à 1,8 m de long, une tête arrondie au museau tronqué et une nageoire dorsale triangulaire. Le poids des adultes varie entre 45 et 70 kg. Son habitat est limité aux eaux de l'Atlantique Nord. Cette espèce vit le long du littoral et pénètre souvent dans les estuaires de grands cours d'eau. Le marsouin commun est aperçu, à l'occasion, dans le golfe du Saint-Laurent. Il se déplace en bancs. Les jeunes naissent en juin ou dans les mois qui suivent. Les marsouins arrivent sur les côtes de l'est du Canada au printemps et repartent avant l'hiver. Ils se nourrissent surtout de harengs, de merlus et de goberges (Peterson, 1966).

Spécimen

A. Deux vertèbres caudales (MNC 17615) d'un individu adulte, découvertes en 1937 par M. H. Smith dans du sable, à Pontiac Point, à quelques kilomètres en amont d'Ottawa. Elles ont été identifiées par M. Remington Kellogg. Ces vertèbres sont actuellement exposées au Musée national des sciences naturelles, à Ottawa (fig. 1, n° 16) (Sternberg, 1951; Harington, 1972).

Sous-ordre: Mysticètes (baleines à fanons)

Famille des Balénoptéridés

Balaenoptera physalus (rorqual commun).

Cette grande baleine au corps fuselé de 18 à 25 m de longueur, ne le cède qu'au rorqual bleu pour la longueur et le poids. Elle pèse de 36 à 64 tonnes. Elle occupe tous les océans du globe. Le long de la côte ouest de l'Atlantique, on la trouve habituellement au sud du détroit de Davis. Des individus de cette espèce ont été aperçus dans le golfe du Saint-Laurent, et un rorqual commun a même remonté le Saint-Laurent jusqu'à Montréal en 1901. De toutes les grandes baleines, le rorqual commun est l'espèce possédant l'instinct le plus grégaire. Il se déplace fréquemment en petites bandes de 10 à 15 individus. Les crustacés, les calmars et les petits poissons constituent la nourriture de base de cette grande baleine à fanons (Peterson, 1966).

Spécimen

A. Squelette presque complet et bien préservé, découvert en 1947 par M. et A. Soucy dans des argiles, à environ 84 m au-dessus du niveau de la mer, au cours de travaux d'excavation près de Daveluyville (lot n° 143, rang n° 3, comté d'Arthabaska). René Ribes, conservateur du Musée archéologique de l'Université du Québec à Trois-Rivières a identifié les os suivants, préservés dans ce musée: fragment postérieur du crâne, partie de mâchoire, vertèbres: principalement les contra et un fragment de l'atlas parmi les 45 vertèbres originellement découvertes, quelques côtes, une partie d'omoplate, un fragment non identifié de membre antérieur et plusieurs petits fragments non identifiés. Une date au ¹⁴C de 11 400 ± 90 BP (GSC-2871) a été obtenue pour Jean Huot, de l'Université Laval. Cette date concorde avec l'unique autre date obtenue sur les os d'une grande baleine de la Mer de Champlain, un rorqual à bosse des environs de White Lake, en Ontario (tabl. III). Les coquilles de mollusques marins trouvées parmi ces restes appartiennent aux espèces suivantes: *Hiatella arctica* (très commune), *Macoma calcarea* (commune), *Macoma balthica* (commune), *Mytilus edulis* (commune), *Mya truncata* (rare), *Portlandia arctica* (rare), *Astarte* sp. (rare) et *Buccinum undatum* (rare). J. W. Laverdière a souligné la ressemblance entre le spécimen et l'espèce *Balaenoptera acutorostrata*, tout en émettant certaines réserves quant à cette identification, étant donné que les omoplates ont été mal préservées et que le museau est brisé. Pour sa part, Sternberg note que Remington Kellogg a identifié ces restes d'après une photo et qu'il s'agirait d'un rorqual commun (*B. physalus*) (fig. 1, n° 1) (Laverdière, 1950; Sternberg, 1951; Harington, 1981).

Megaptera novaeangliae (rorqual à bosse).

Cette espèce atteint une longueur de 11 à 18 m et un poids variant entre 23 et 41 tonnes. Le rorqual à bosse possède un corps relativement court et trapu, de longues nageoires pectorales échancrées, des nageoires caudales en dents de scie et une gorge creusée de sillons. On le trouve dans tous les océans et il émigre régulièrement vers les pôles au printemps. Il fréquente plus volontiers les eaux côtières que les autres grands rorquals communs et pénètre à l'occasion dans le golfe du Saint-Laurent. Les jeunes naissent entre novembre et mars. Le rorqual à bosse consomme de grandes quantités de petits crustacés, mais se nourrit également de petits poissons comme le capelan, le hareng, le maquereau et le merlan (Peterson, 1966).

Spécimens

A. Trois vertèbres, dont un fragment, une lombaire et une dorsale et un fragment de côte (MR), découverts par A. Baker dans la gravière de Welsh à environ 4,8 km au nord de Smiths Falls, en Ontario. Les os se trouvaient à 128 m au-dessus du niveau de la mer, enfouis sous 9 m de dépôts. Les restes ont été identifiés par J. W. Dawson. Il convient de noter que J. W. Goldthwait a qualifié cette découverte de «très déconcertante», étant donné l'emplacement des dépôts à proximité du front glaciaire (fig. 1, n° 20) (Dawson, 1883; Perkins, 1910; Ardley, 1916; Goldthwait, 1971; Laverdière, 1950).

B. Vertèbre d'une grande baleine, interprétée comme la septième vertèbre cervicale d'un rorqual à bosse par F. Whitmore Jr. (communication personnelle, R. W. Purdy, 1979) et prélevée par A. Leroux en 1912, aux Cèdres, à environ 8,5 km au sud-ouest de Dorion, au Québec, lors des travaux d'excavation d'une centrale électrique. Elle a été examinée par C. M. Sternberg, en 1924, immédiatement après le don de la vertèbre au Collège catholique de Valleyfield, Québec (Harington, 1981).

Famille des Balénidés

Balaena mysticetus (baleine boréale)

Cette espèce est caractérisée par une grosse tête fortement arquée qui représente environ le tiers de la longueur totale du corps (fig. 6). Les nageoires sont larges et très arrondies, contrairement à celles du rorqual commun, plutôt longues et amincies. La baleine boréale ne possède pas de nageoire dorsale. Sa longueur varie entre 12 et 20 m et son poids se situe entre 36 et 64 tonnes. Cette baleine appartient à une espèce arctique et n'émigre pas vers les régions tempérées. Sa capacité de survivre en eau intérieure peu profonde est confirmé par sa présence dans la baie d'Hudson. Ses déplacements sont étroitement reliés à la formation des banquises arctiques; au printemps, elle émigre vers le nord le long de ces banquises et se retire vers le sud en hiver, devant la croissance de ces dernières. La baleine boréale est une espèce solitaire. Les petits naissent en février ou mars. Ce cétacé se nourrit généralement de petits crustacés telle la crevette (Mansfield, 1971; Peterson, 1966).

Spécimens

A. Partie postérieure d'un crâne. Le spécimen, actuellement inaccessible, est probablement encore dans la région de Sainte-Anne-des-Monts où il a été découvert par F. B. Paquet au cours de travaux d'excavation, à 2,4 km à l'ouest du village. Il a été trouvé entre 1,8 et 3,4 m de profondeur dans du sable et du gravier de plage renfermant quelques coquilles de mollusques marins, à 4,6 m au-dessus de la ligne de marée haute de Saint-Laurent et à environ 46 m du rivage. L'âge n'est pas connu (fig. 4, n° 4) (Laverdière, 1950; Cameron, 1951).

B. Humérus, radius et cubitus droits, partiellement assemblés, ainsi qu'une deuxième phalange de *Balaena mysticetus* (MNC 29414) découverts en 1975 par A. Jones dans la carrière de gravier Hanson, à 2,1 km à l'ouest de White Lake, en Ontario (fig. 7). Selon toute évidence, ces restes provenaient d'une couche de sable fin parsemé

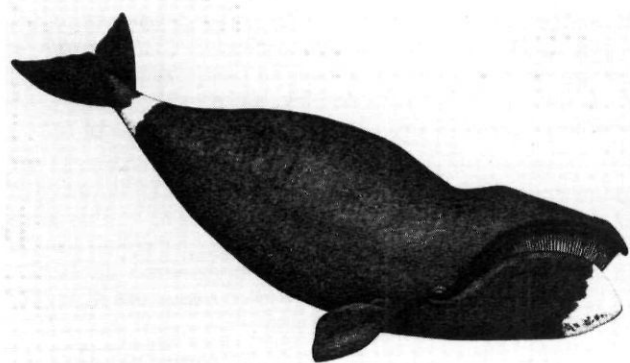


FIGURE 6. Reconstitution d'une baleine boréale (*Balaena mysticetus*).

Restoration of a bowhead whale (*Balaena mysticetus*).

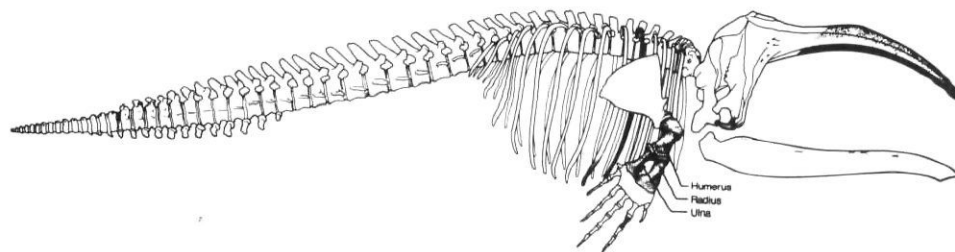


FIGURE 7. Squelette d'une baleine boréale (*Balaena mysticetus*). Les parties découvertes à White Lake, en Ontario (MNC 29414, 34516, 34518), sont en grisé.

Skeleton of a bowhead whale (*Balaena mysticetus*) showing the parts (shaded) discovered at White Lake, Ontario (MNC 29414, 34516, 34518).

de gravier, qui se trouvait à environ 6 m de profondeur et à 175 m au-dessus du niveau de la mer. Le sable était recouvert d'une couche de gravier sablonneux oxydé renfermant des galets arrondis du Bouclier. Il reposait, à cet endroit, sur une couche d'argile brunâtre. Aucune coquille de mollusque n'a été découverte sur les lieux. L'altitude relativement élevée de ces os de grande baleine adaptée aux conditions arctiques et la datation au ^{14}C de coquilles de mollusques marins d'autres sites de la région du même ordre d'altitude (Richard, 1975), semblent indiquer que ces dépôts se seraient accumulés au début de l'épisode de la Mer de Champlain, à l'époque où ses eaux étaient profondes. L'analyse du ^{14}C du nucléus de l'humérus donne un âge de $11\,500 \pm 90$ BP (GSC-2269). Des moulages de ces spécimens ont été effectués par le Musée national des sciences naturelles, à Ottawa. D'autres ossements provenant manifestement du même spécimen de baleine boréale ont été découverts en 1977. En septembre, T. Bandy a mis au jour les deux-tiers environ d'une côte (MNC 34516), alors qu'il chargeait du sable à la carrière de gravier Hanson. En décembre, C. C. Kennedy et plusieurs assistants ont mené à bien une fouille destinée à dégager un fragment d'os crânien antérieur, d'une longueur de 2,4 m (MNC 34518). Ce dernier spécimen a été découvert *in situ*, enfoui dans le sable à environ 6 m au-dessus de la surface initiale de la carrière (fig. 1, n° 19) (Harington, 1977; 1981; Kennedy, 1977).

Cétacés (grandes baleines, espèces non identifiées)

Spécimens

A. Partie d'une mâchoire inférieure de plus de 3,4 m de long et de 0,46 m de large près des articulations (MR), découverte par J. W. Dawson, en 1891, dans du gravier parsemé de coquilles, au cours de travaux d'excavation sur la terrasse inférieure du Saint-Laurent, à Métis. La longueur de la mandibule porte à croire que cette dernière appartiendrait à une baleine à crâne long de la famille des *Balaena*, des *Megaptera*, ou encore des *Balaenoptera* (fig. 4, n° 5) (Dawson, 1893; Ardley, 1916; Laverdière 1950).

B. Vertèbre d'une largeur de 25,4 cm (MGUL), découverte par M. Chenard en 1902, à environ 91 m au-dessus du niveau du Saint-Laurent, au Bic, au Québec (fig. 4, n° 6) (Laverdière, 1950).

C. Fragment d'une vertèbre lombaire (?) (MNC 10479), dont le corps a un diamètre de 25 cm, découvert par N. Déry, en 1951, au cours de travaux d'excavation sur son terrain, près de Saint-Pascal. Le spécimen a été découvert à 2,4 m de profondeur. Il est maintenant exposé au Musée national des sciences naturelles, à Ottawa (fig. 4, n° 8) (Harington, 1977).

D. Deux mâchoires inférieures d'environ 4 m de long, deux côtes et une vertèbre (MGUL) découvertes par M. P. Légaré vers 1867, au Bic. Aucune autre donnée n'est disponible et les spécimens pourraient être relativement récents (Harington, 1977). (Non indiqués sur les cartes.)

Ordre des Pinnipèdes (phoques, otaries et morses)

Famille des Odobénidés (morses)

Odobenus rosmarus (morse)

Les morses sont des mammifères marins grégaires caractérisés par de longues défenses d'ivoire et des poils raides sous le museau. La longueur de ces animaux varie entre 2,4 et 4 m et leur poids, entre 450 et 1 125 kg. Le morse de l'Atlantique (*Odobenus rosmarus rosmarus*), espèce à laquelle appartiennent probablement la plupart des spécimens mentionnés ci-dessous, fréquente les eaux de l'Atlantique Nord et de l'océan Arctique. Par le passé, cette espèce s'étendait au sud, le long de la côte du Labrador jusqu'au golfe du Saint-Laurent. Elle vit actuellement en très grand nombre dans l'Arctique, dans des zones où les eaux côtières sont peu profondes et soumises à des glaces saisonnières. Durant la majeure partie de l'année, le morse vit près des banquises où il se repose et s'accouple. La période des naissances s'étend sur deux mois et elle culmine vers la mi-mai. Les morses ont besoin de vivre près d'un rivage où ils peuvent se hisser et se reposer ou se nourrir des mollusques bivalves des eaux côtières, tels que *Mya arenaria* et *Hiatella arctica*, espèces dont on connaît l'abondance dans la Mer de Champlain (Sergeant, 1962; Peterson, 1966).

Spécimens

A. Défense (MNC 36769) découverte par D. Comeau en 1966 lors d'une pêche aux pétoncles sur le banc George, à une profondeur de 55 m et à environ 320 km au sud-ouest de Yarmouth, en Nouvelle-Écosse (Harington, 1975). (Non indiquée sur ses cartes.)

B. Crâne d'un adulte (ANSP), crâne d'un mâle adulte (MNC 26073), crâne endommagé d'un jeune individu dont la défense gauche est orientée vers l'avant (MNC 26077), fragment érodé d'un crâne et défenses (MNC 21095), 5 fragments de crâne (MNC 26074-6, 27078-9) et corps d'un humérus gauche (MNC 26080) qui remontent à 3660 ± 95 BP (I-9995). Cette date indique que quelques morses au moins ont occupé les environs de l'île de Sable, longtemps après l'épisode de la Mer de Champlain. Un crâne bien préservé a été découvert dans l'île de Sable en 1869 et donné à l'Academy of Natural Sciences of Philadelphia par J. R. Willis de Halifax, en 1871. Ce dernier remarquait que de nombreux morses ont dû occuper l'île il y a très longtemps « puisque de très nombreux crânes ont été rejetés périodiquement sur les plages à la suite de forts coups de vent » (Rhoades, 1898; traduction des auteurs). Des neufs spécimens provenant des plages de l'île de Sable qui ont été donnés à la collection de zoologie quaternaire des Musées nationaux du Canada, quatre ont été découverts par A. W. Mansfield au début des années 1960, trois par W. Hoek en 1971-1972, un par G. Sleno en 1974, et le dernier a été offert par I. A. McLaren en 1975 (fig. 3, n° 1) (Rhoades, 1898; Harington, 1975).

C. Mandibule édentée (MNC 17555) découverte par P. Neville à Bridgeport, sur l'île du Cap-Breton. D. R. Grant (renseignement personnel, 1977) croit peu probable qu'un spécimen de morse contemporain de la Mer de Champlain ait pu être préservé dans cette région côtière plutôt rocailleuse (fig. 3, n° 2) (Harington, 1975).

D. Mandibule édentée (MNC 37054-i), moitié antérieure très érodée d'une mandibule édentée (MNC 37054-j), 6 défenses (MNC 37054-a à f), fragment de l'écaille du temporal droit (MNC 37054-g) et fragment d'une côte (MNC 37054-h) découverts par D. Dickson en 1968, lors du dragage du fond marin près de l'île de l'Entrée, dans les îles de la Madeleine (fig. 3, n° 3) (Harington, 1975).

E. Partie antérieure très érodée du crâne d'un adulte, dont les troisièmes incisives sont passablement usées et qui comporte le chicot de la défense droite (MNC 10426), découverte par J. M. Paulin dans un ensablement situé vers l'est, au large de Tracadie, au

Nouveau-Brunswick. Le spécimen est exposé au Musée national des sciences naturelles, à Ottawa (fig. 3, n° 4) (Harington, 1975).

F. Défense tronquée. Le spécimen appartient à R. Duguay de Caraquet, Nouveau-Brunswick. Il a été découvert dans une carrière de sable à environ 90 m de la baie des Chaleurs et, croit-on, dans une couche de coquilles de mollusques marins située entre 9 et 12 m sous la surface (fig. 3, n° 5) (Harington, 1975).

G. Majeure partie d'une grande défense du côté droit (PU 12433), découverte par J. Forman dans du sable de rivage du lac Kegashka, au Québec, à environ 16 km de la mer. Le spécimen, offert par J. M. Reynolds à l'université Princeton en 1922, est fortement minéralisé. Il pourrait remonter à l'époque de la Mer de Champlain ou à une époque antérieure. Un moulage (MNC 21313) du spécimen fait partie de la collection de zoologie quaternaire des Musées nationaux du Canada, à Ottawa (fig. 3, n° 6) (Harington, 1975).

H. Crâne presque complet (MGUL), comportant une défense de 11,5 cm de long, découvert par le Rév. M. Perron, à Havre-Saint-Pierre (fig. 3, n° 7) (Harington, 1975).

I. Crâne (MR), comprenant les défenses et une mandibule édentée, découvert vers 1900 par A. Couillard sur une butte de sable, à 9 m au-dessus du niveau de la mer et à 250 m du rivage, à Rivière-de-la-Chaloupe entre Moisie et Sheldrake (fig. 3, n° 8) (Harington, 1975).

J. Partie postérieure d'un crâne (MNC 37375) découverte en 1970 par P. Hovington, à une profondeur de 4,6 m dans le gravier sablonneux, aux Capucins (fig. 3, n° 9) (Harington, 1975).

K. Deux petites défenses (ROM 213) découvertes à Prices Mills, près de Matane. Aucune autre donnée n'est disponible (fig. 3, n° 10) (Harington, 1975).

L. Crâne entier (MGUL), y compris les défenses d'une longueur de 51 cm, découvert vers 1874 par J. C. Taché à Rimouski (fig. 3, n° 11) (Harington, 1975).

M. Squelette presque complet d'une longueur d'environ 4 m découvert en 1869 par L. Provancher, au Bic. Le spécimen se trouvait dans de l'argile compacte à une profondeur de 4,3 m et à plus de 30 m au-dessus du niveau de la mer. Il a manifestement été détruit lors de l'incendie du Collège de Rimouski, en 1881 (fig. 3, n° 12) (Provancher, 1869; Huard, 1908; Hay, 1923; Harington, 1975).

N. Défenses droite et gauche, d'une longueur d'environ 51 cm, appartenant à D. Deschênes de L'Islet qui les a découvertes en 1973, enfoncées perpendiculairement dans une couche de sable près de La Pocatière. De toute évidence, elles ont été préservées *in situ*, tandis que le reste du squelette a subi les sévices de l'érosion ou a été dispersé. Les spécimens ont été découverts à une profondeur de 11 m (fig. 3, n° 13) (Harington, 1975).

O. Fragment d'une défense (MGUL), d'une longueur de 24 cm, découvert par le Rév. A. Larouche à une profondeur d'environ 4,6 m, à Baie-Saint-Paul (fig. 3, n° 14) (Harington, 1975).

P. Squelette presque complet extrait d'une gravière de l'Intercolonial Railway, à 110 m d'altitude, par Sandford Fleming, vers 1871, à quelques kilomètres de Moncton, au Nouveau-Brunswick. C'est peut-être le squelette de morse d'âge wisconsinien supérieur le plus complet trouvé en Amérique du Nord (fig. 8). Il est exposé au Département de biologie de l'Université de Queen's et en cours d'étude par le premier auteur (Harington, 1985).

Famille des Phocidés (phoques)

Phoca hispida (phoque annelé)

Cette espèce est la plus petite de tous les pinnipèdes. Elle est caractérisée par un dos gris foncé marqué de cercles blancs et par

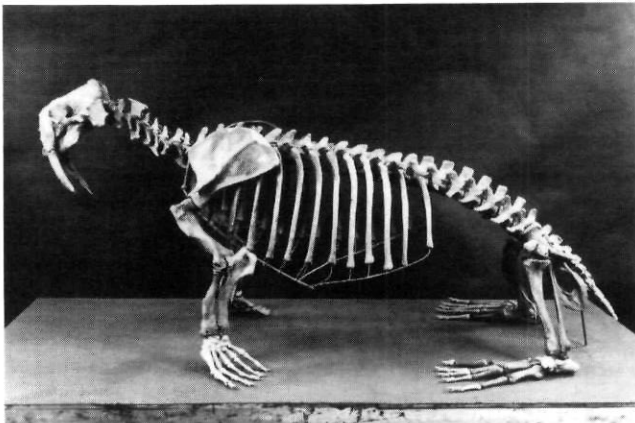


FIGURE 8. Squelette de morse (*Odobenus rosmarus*) du Pléistocène exposé au Département de biologie de l'université Queen's, à Kingston en Ontario, et provenant de Moncton, au Nouveau-Brunswick.

Mounted skeleton of a Pleistocene walrus (Odobenus rosmarus), displayed in Biology Department, Queen's University, Kingston, Ontario, and discovered at Moncton, New Brunswick.

un ventre argenté. Le phoque annelé mesure en moyenne 1,4 m et son poids est d'environ 70 kg, la femelle étant légèrement plus petite. Cette espèce, que l'on retrouve partout où la présence de glaces de rive permet l'accouplement, est la plus commune et la plus répandue chez les phoques de l'Arctique. Dans l'est du Canada, elle s'aventure rarement au sud du détroit de Belle-Isle. Durant l'hiver, les adultes et quelques jeunes vivent sous la glace dans les baies et les fjords et viennent respirer dans des trous qu'ils entretiennent à la surface de la glace. La plupart des jeunes restent sur le bord des glaces de rive. Au printemps, les phoques se hissent hors de ces trous pour se chauffer au soleil et muer. La plupart des jeunes naissent vers le début d'avril sur les glaces de rive, dans des refuges creusés au pied des congères. Bien que le phoque annelé soit avant tout une espèce marine, il peut s'adapter aux eaux douces. Il se nourrit généralement de deux espèces de petits crustacés du type de la crevette, le *Parathemisto* et le *Mysis*, et de la petite morue polaire appelée *Boreogadus saida*. Il est intéressant de noter que la distribution géographique du *Parathemisto libellula* coïncide de fait avec celle du phoque annelé (Mansfield, 1963; Harington et Sergeant, 1972).

Spécimens

A. Squelette assemblé presque complet (MNC 6830) découvert en 1888 ou 1889 par R. Wright et H. M. Ami dans les carrières d'argile à brique de Wright à Tétreauville, près de Hull, au Québec. Le squelette (fig. 9) se trouvait *in situ* dans une couche sablonneuse de l'argile. Il était entouré de coquilles de *Hiatella arctica*. La racine de la canine gauche révèle, en coupe, que le phoque a vécu sept ans. Il s'agit du premier spécimen de phoque annelé que l'on ait identifié dans les dépôts de la Mer de Champlain. On avait cru auparavant qu'il s'agissait d'un jeune phoque du Groenland ou d'un jeune phoque commun. Cette découverte indiquerait la présence de glaces de rive aux confins ouest de la Mer de Champlain, en hiver et au printemps (fig. 2, n° 18) (Whiteaves, 1889; Ami, 1897, 1902; Laverdière, 1950; Sternberg, 1956; Harington et Sergeant, 1972).

B. Calcaneum droit (MNC 13749) découvert en 1975 par A. Wilson dans le sable de surface, à environ 9 m sous la surface dans une sablière près de l'aéroport international d'Ottawa. Ce calcaneum, très caractéristique, le distingue des autres espèces de phoques (fig. 2, n° 13; Robinette et Stains, 1970; Harington, 1977).

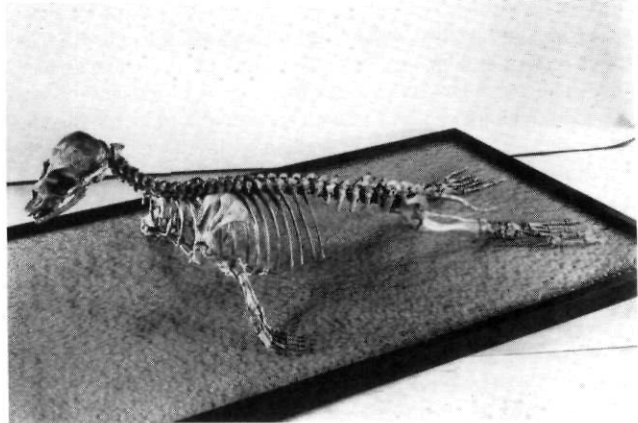


FIGURE 9. Montage d'un squelette de phoque annelé (*Phoca hispida*; MNC 6830) trouvé près de Hull, au Québec.

Mounted skeleton of ringed seal (Phoca hispida; MNC 6830) from Hull, Québec.

C. Mandibule gauche, avec les canines et les deux premières post-canines (MNC 36247), plusieurs autres fragments incluant des parties de côtes. Prélevés en 1981 par A. J. Sutcliffe et C. R. Harington près d'un lit riche en coquilles de *Macoma balthica*, à la base d'une sablière proche de l'aéroport international d'Ottawa. Les spécimens ont été trouvés à environ 9 m sous la surface (fig. 2, n° 2) (Donnée originale.)

Phoca groenlandica (phoque du Groenland)

Les adultes de cette espèce se reconnaissent à leur tête foncée et à la marque en forme de fer à cheval. Ils atteignent une longueur d'environ 1,5 m et un poids d'environ 135 kg. Les phoques du Groenland vivent surtout dans l'Atlantique Nord et dans l'océan Arctique avoisinant. Leur habitat est limité au sud par l'Atlantique Ouest et le golfe du Saint-Laurent. On les retrouve généralement sur les banquises à la dérive et ils émigrent en grand nombre vers l'Arctique en été. De la fin février jusqu'à la mi-mars, ils atteignent les zones d'accouplement du golfe du Saint-Laurent et de Terre-Neuve, où les jeunes naissent sur les banquises. Le phoque du Groenland se nourrit généralement de morue polaire, de capelan, de hareng, de calmar et de crustacés du type de la crevette (mysididés et euphausiacés) (Mansfield, 1963; Peterson, 1966).

Spécimen

A. Fragment de mandibule gauche comportant une canine, quatre molaires et l'empreinte d'une cinquième. Selon H. M. Ami, ce spécimen se trouverait au Musée Redpath, à Montréal, mais il n'y était pas exposé en 1986. Il a été découvert en 1878 dans un nodule d'argile à Green Creek, près d'Ottawa. La racine de la canine creuse, exposée à la suite d'une cassure, indique que la mandibule appartenait à un phoque n'ayant pas encore atteint la maturité. La grosseur des pointes dominantes sur chaque molaire ainsi que leur orientation vers l'arrière nous permettent d'associer ces restes au phoque du Groenland (fig. 2, n° 14) (Dawson, 1878; Grant, 1883; Dawson, 1893; Ami, 1897; Sternberg, 1956; Harington et Sergeant, 1972).

Phoca vitulina (phoque commun)

Le phoque commun atteint en moyenne 1,5 m de long et pèse environ 90 kg. Le dos est gris bleu et le ventre blanc argent tacheté de points sombres. Il habite le long des côtes sur les deux rives de l'Atlantique et du Pacifique. Il vit près du rivage, dans des estuaires, des cours d'eau et des lacs, parfois loin de la mer. Il vit dans des eaux libres de glace et n'est jamais associé aux glaces saisonnières.

Les jeunes phoques communs peuvent vagabonder loin de leur lieu de naissance; les adultes semblent être sédentaires. Les petits naissent entre la mi-mai et la mi-juin, habituellement sur des bancs de vase et de sable estuariens ou sur des récifs et îlots rocheux côtiers. L'espèce se nourrit communément de hareng et de flétan hivernal dans les provinces atlantiques du Canada, mais également d'un large éventail de poissons et d'invertébrés, selon les ressources.

Spécimen

A. Corps de tibia gauche (NYSM 892-D/8569; moulage de plâtre MNC 37543) d'un jeune phoque commun, trouvé en 1901, à Plattsburgh, New York (environ 44°42'15"N, 73°27'30"W). Il fut attribué avec réserve à un phoque à capuchon (*Cystophora cristata*) (Bishop, 1921; Hartnagel et Bishop, 1921; Harington, 1977, 1981), avant d'être rapporté à un phoque commun par Ray (1983). L'os a été trouvé à 3,4 m de profondeur dans de l'argile recouverte de 1,2 à 1,5 m de sable. Il était sous-jacent à un lit argileux repère à *Macoma*. T. M. Cronin (Ray, 1983) a déterminé les foraminifères benthiques de l'argile associée à l'os: *Haynesina orbiculare* et *Elphidium cf. albumbilicatum*. Il situe la sédimentation entre 11 000 et 10 000 BP, pendant une phase arctique tempérée de la Mer de Champlain. Le spécimen a évidemment été déposé dans des eaux peu profondes, le long de la marge occidentale du bras de mer méridional (fig. 2, n° 3) (Bishop, 1921; Hartnagel et Bishop, 1921; Harington, 1977, 1981; Ray, 1983).

Erignathus barbatus (phoque barbu)

Cette espèce est représentée par un phoque de grande taille au dos gris foncé et au ventre gris argenté qui vit relativement en solitaire. Les mâles et les femelles atteignent en moyenne une longueur légèrement supérieure à 1,9 m et un poids de 340 kg. L'espèce se caractérise par de longues moustaches blanches ou vibrisses et des nageoires antérieures carrées dont la forme fait penser à une bêche. Le phoque barbu se retrouve le long des côtes de l'océan Arctique, en Eurasie et en Amérique du Nord; sur ce dernier continent, son habitat s'étend jusqu'à la limite de la banquise permanente. Vers le sud, certains phoques s'aventurent jusqu'à Terre-Neuve; des bêtes égarées ont même été aperçues dans la région de Cape Cod. Le phoque barbu est observé habituellement sur des radeaux de glace à la dérive, là où il peut se reposer et, au printemps, se reproduire. La saison des accouplements ne donne lieu à aucune concentration particulière des individus de l'espèce. Les femelles donnent naissance à leurs petits sur la surface des glaces, à découvert, en avril ou en mai. Les phoques barbues se nourrissent généralement dans les eaux peu profondes; les mollusques tels que les buccins ondes (*Buccinum*) et les coques (*Cardium*) constituent leur principale nourriture. Toutefois, ils ne dédaignent pas les holothuries, les crevettes, les crabes, les pieuvres, les vers marins, les œufs de poisson et la morue polaire (Mansfield, 1963).

Spécimens

A. Crâne édenté presque complet (ROM 985; fig. 10) et atlas (vertèbre) endommagé appartenant au même individu, découverts par A. P. Coleman dans une gravière près de Finch, en Ontario. Ces restes remontent à l'épisode de la Mer de Champlain plutôt qu'au dernier interglaciaire, comme le croyait Coleman (fig. 2, n° 2) (Coleman, 1901; Harington, 1977).

B. Partie d'une cinquième vertèbre lombaire. Spécimen prélevé par Jacques Bradley, en 1975, dans une sablière au sud du mont Saint-Hilaire, au Québec. La détermination par C. R. Harington a été confirmée par Clayton E. Ray (fig. 2, n° 20) (Donnée originale.)

Phoca sp. (phoques non identifiés)

Spécimens

A. Tibia gauche (MNC 12432) découvert en 1964 par L. Labrie à une profondeur de 15 m dans un puits à Saint-Nicolas. Le spécimen

reposait directement sous une couche de coquilles de mollusques marins (fig. 2, n° 1) (Harington, 1977).

B. Six vertèbres, dont l'atlas, et plusieurs côtes (MR 6374) découvertes à Montréal. Aucune autre donnée n'est disponible (fig. 2, n° 4) (Harington, 1977).

C. Humérus, omoplate et fémur (MR 6375) découverts à une profondeur de 6 m dans un lit de gravier sous la rue McGill à Montréal (fig. 2, n° 5) (Harington, 1977).

D. Fragments du pelvis dont certains délimitent partiellement les deux cavités cotyloïdes (MR 6373), découverts par T. Curry, au Glen, près du carrefour des rues actuelles de Courcelles, Saint-Antoine et Saint-Jacques à Montréal (fig. 2, n° 6) (Harington, 1977, notes personnelles, 1985).

E. Carpe ou tarse et côte (MR 12765) découverts à Montréal. Aucune autre donnée n'est disponible (fig. 2, n° 7) (Harington, 1977).

F. Exemple ou fragment de capsule auditive, radius, tibia, cubitus, plusieurs vertèbres et côtes (MR 12508) découverts par G. Murray aux Tanneries, à Montréal. Des fragments d'os de baleine très érodés (MR 12546), découverts à cet endroit, n'ont pu être identifiés avec précision (fig. 2, n° 8) (Harington, 1977; notes personnelles, 1985).

G. Squelette presque complet, sans le crâne. Peut-être s'agit-il de la majeure partie des ossements MNC 6601-13 et 6674-80, ce qui comprend évidemment les os de plus d'un phoque. Le spécimen a été découvert en 1861 par T. C. Weston dans la carrière d'argile de Peel et Comte à Montréal, à une profondeur de 9 m. Certains os pourraient être mêlés à ceux qui ont été découverts la même année par W. E. Logan, à Montréal. Ce dernier écrit avoir trouvé dans l'argile de la briqueterie Peel et Comte «un des os pelviens d'un phoque...». Pour sa part, Weston a commenté ainsi sa découverte d'un squelette presque complet: «Après avoir découvert les spécimens susmentionnés, j'ai mis beaucoup de temps à dégager les os de l'argile dans laquelle ils étaient enfouis, puis à les assembler; ils sont restés dans cet état jusque vers 1887, lorsque M. Jules Baily, de Montréal, les a réassemblés et restaurés, ce qui, à mon avis, a détérioré l'aspect fossile [initial] de ces restes (traduction des auteurs). Les os ont pu être mêlés lors de la deuxième tentative d'assemblage (fig. 1, n° 9) (Logan, 1863; Dawson, 1893; Weston, 1899).

H. Humérus et parties proximales d'un radius et d'un cubitus (MNC 17630-32), découverts en 1895 par A. Graham à la briqueterie

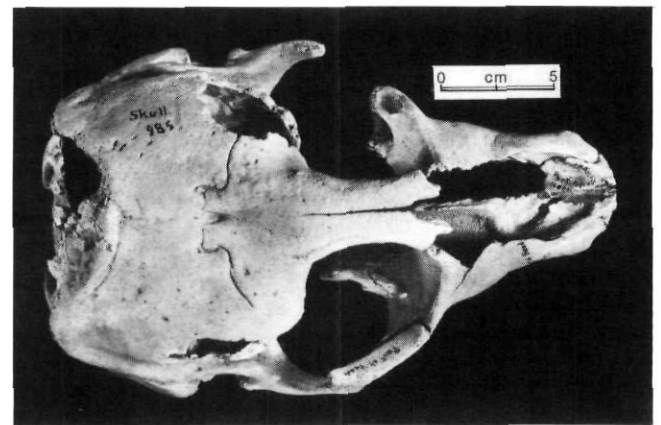


FIGURE 10. Crâne d'un phoque barbu (*Erignathus barbatus*; ROM 985) vu du dessus, trouvé près de Finch, en Ontario.

Top view of cranium of a bearded seal (*Erignathus barbatus*; ROM 985) from near Finch, Ontario.

Graham de Montréal. Les spécimens étaient enfouis à 7 m de profondeur (fig. 2, n° 10) (Harington, 1977).

I. Pelvis et côte (MR 12509) découverts par G. Campbell dans le comté de Glengarry, en Ontario. Aucune autre donnée n'est disponible (fig. 2, n° 11) (Harington, 1977).

J. Fémur gauche d'un individu adulte (ROM 985) découvert par A.P. Coleman dans une gravière près de Finch, en Ontario. Ce spécimen a peut-être été trouvé parmi les restes de phoques barbus (fig. 2, n° 12) (Harington, 1977) de la gravière D.J. McMillan, à environ 2,4 km au sud-est de Finch. (Voir la section consacrée aux spécimens de phoques barbus.)

K. Membres postérieurs, sans les fémurs, découverts vers 1856 dans un nodule d'argile par P. McArthur à Green Creek, près d'Ottawa. L'endroit où se trouvent actuellement ces spécimens est inconnu. Les épiphyses des os du pied ne sont pas soudées, ce qui indique peut-être qu'il s'agit des restes d'un jeune phoque. La gangue qui entoure les os renferme des empreintes de poils et de peau qui recouvraient ces membres (fig. 2, n° 15) (Leidy, 1856, 1857; Dawson, 1878, 1893; Ami, 1897; Laverdière, 1950; Sternberg, 1956; Harington et Sergeant, 1972).

L. Fragment d'humérus droit (MNC 2342), découvert en 1905 dans de l'argile, à une profondeur de 5 m, à la briqueterie Odell d'Ottawa (fig. 2, n° 16) (Sternberg, 1951).

M. Seize phalanges provenant d'un membre postérieur d'un même individu (MNC 6681-96), découvertes en 1888 dans de l'argile, à la briqueterie Odell d'Ottawa (fig. 2, n° 17) (Ami, 1892; Harington et Sergeant, 1972).

N. Sept vertèbres thoraciques assemblées (MNC 8924), découvertes en 1954 par R. Rolofs, à Quyon. Les vertèbres ont été bien conservées dans une gangue d'argile durcie. Le site renfermait de nombreuses concrétions semblables à celles que l'on a découvertes à Green Creek. Des coquilles de mollusques marins, notamment de *Hiatella arctica*, ont également été découvertes dans les nodules de l'endroit, mais elles n'étaient pas mêlées aux ossements de phoque (fig. 2, n° 19) (Sternberg, 1956).

O. Squelette sans les membres antérieurs et les vertèbres sacrées. Le crâne et les membres postérieurs étaient quasi intacts lors de la découverte, mais le côté gauche était considérablement érodé. Le spécimen comporte 15 vertèbres thoraciques, ainsi que les côtes correspondantes, et un certain nombre de vertèbres caudales. Mathew a mentionné que le squelette avait été découvert bien avant 1878, à la briqueterie Hopkin de Fairville, au nord de Carleton, au Nouveau-Brunswick. Ce squelette a été détruit par l'incendie qui a dévasté Saint-Jean en 1877. Attribué au phoque du Groenland, il a été découvert dans du sable noirci par la matière organique, parmi des coquilles de mollusques marins comme *Mytilus edulis* et d'autres petites coquilles, le tout dans une couche inférieure d'argile marine («Lower Leda Clay», Mathew, 1879). Le spécimen reposait sous une couche de 7,6 m de sédiments marins, dont 2,4 m d'argile («Lower Leda Clay»), 2,1 m de sable et d'argile rougeâtre («Upper Leda Clay») et 3 m de sable («Saxicava Sand») (fig. 3, n° 15) (Mathew, 1879; Hay, 1923).

P. Deux tibias et une épiphyse de fémur (MNC 8878) découverts en 1947 par T. L. Tanton dans une couche de marne, à environ 70 m au-dessus du niveau du Saint-Laurent, à Baie-Comeau (fig. 3, n° 16) (Sternberg, 1951).

Q. Capsule de l'oreille et partie de l'arcade zygomatique qui s'y rattache, vertèbre et élément du tarse (MNC 17643-44), découverts en 1908 par H. M. Ami, à Grandes-Bergeronnes. On a également découvert parmi ces spécimens les os d'un gros poisson (MNC 17642) (fig. 3, n° 17) (Harington, 1977).

R. Majeure partie d'un grand squelette de phoque (non catalogué, Département de géologie, Université Laval). Le spécimen fut récolté en 1983, à 2,5 km à l'ouest de La Durantaye, au Québec, dans de l'argile silteuse marine noire de la Mer de Goldthwait. Le dépôt date de 11 500 à 10 000 BP. Le spécimen, en cours d'identification, peut représenter un phoque gris (*Halichoerus grypus*) ou un phoque à capuchon (*Cystophora cristata*) (fig. 3, n° 18) (Demers et Locat, 1985).

APPORT DE L'ÉTUDE DES MAMMIFÈRES MARINS À LA PALÉOÉCOLOGIE DE LA MER DE CHAMPLAIN ET DE SES VOIES D'ACCÈS

LES BALEINES DE LA MER DE CHAMPLAIN

Les principales découvertes de fossiles de baleines sont survenues dans les régions de Montréal et d'Ottawa, où se concentrent les travaux d'excavation. Les fossiles de belugas (*Delphinapterus leucas*) sont les plus communs, dans une proportion de 17 sur 21, soit 81 % du nombre total des découvertes. Leur territoire est vaste, s'étendant de Saint-Nicolas, à l'entrée de la Mer de Champlain, jusqu'à Pakenham à l'ouest et Burlington au sud (fig. 1). Il ne fait aucun doute que les belugas étaient à l'aise et pouvaient se reproduire dans les eaux relativement peu profondes de cette mer progressivement dessalée. Le spécimen presque complet d'une baleine assez jeune serait encore emprisonné à une profondeur d'environ 4,3 m dans de l'argile gorgée d'eau, près de Pakenham. Plusieurs vertèbres de ce dernier (fig. 1, n° 18) ont donné un âge ^{14}C de $10\,400 \pm 80$ BP (GSC-2418). Les ossements d'un autre beluga (fig. 1, n° 13), découvert dans un dépôt de sable marin à 91 m au-dessus du niveau actuel de la mer, près d'Ottawa, sont également datés de $10\,420 \pm 150$ BP (GSC-454). Par conséquent, cette espèce aurait été assez commune dans la partie ouest de la Mer de Champlain, vers la fin de l'invasion marine. Deux vertèbres du seul autre petit cétacé que l'on ait pu identifier, le marsouin commun (*Phocoena phocoena*), ont été découvertes dans la même région (fig. 1, n° 17).

Parmi les grandes baleines, le rorqual commun (*Balaenoptera physalus*) découvert dans la partie orientale de la mer constitue le meilleur spécimen que l'on ait trouvé (fig. 1, n° 2). Il a donné une date de $11\,400 \pm 90$ BP (GSC-2871). Les restes de deux autres espèces ont été découverts dans les dépôts de rivages soulevés, à proximité des limites ouest de la mer: un spécimen de rorqual à bosse (*Megaptera novaeangliae*) (fig. 1, n° 20) et plusieurs os d'une baleine boréale (*Balaena mysticetus*) trouvés respectivement à 137 m et à environ 170 m au-dessus du niveau de la mer (fig. 1, n° 19). Ce dernier spécimen a donné un âge de $11\,500 \pm 90$ BP (GSC-2269).

Il est intéressant de noter que la plupart de ces baleines sont adaptées aux conditions des eaux intérieures. Il n'est pas impossible que certains belugas aient vécu à longueur d'année dans la Mer de Champlain, tandis que les grandes baleines pénétraient probablement dans la mer au début de l'été et repartaient à l'approche de l'hiver.

LES PHOQUES DE LA MER DE CHAMPLAIN

Les restes de phoques sont presque aussi communs que ceux des baleines. À l'instar des baleines, la quasi totalité

des spécimens de phoques de la Mer de Champlain ont été trouvés près de Montréal et d'Ottawa. Leur aire de distribution s'étendait toutefois de Saint-Nicolas, à l'est, jusqu'à Quyon, à l'ouest, et Plattsburgh, au sud. Sur 21 spécimens découverts, il a été possible d'identifier trois phoques annelés (*Phoca hispida*), qui se reproduisent sur les glaces littorales. Il convient de noter que cette espèce est la plus commune des phoques de l'Arctique, ce qui tend à corroborer l'hypothèse d'un milieu froid. Le spécimen le mieux conservé est un squelette trouvé près de Hull, qui a été restauré et assemblé (fig. 2, n° 18). La petite taille de ce dernier est en contradiction avec l'âge de l'individu. Elle résulte peut-être d'une mauvaise alimentation et d'un sevrage précoce. Des cas analogues se produisent le long des côtes rectilignes où les glaces de rive sont instables. De telles conditions auraient existé le long de la côte nord de la Mer de Champlain. Les deux autres spécimens de phoque annelé proviennent de sablières proches d'Ottawa (fig. 2, n°s 2 et 13).

Les seuls spécimens de phoque barbu (*Erignathus barbatus*; fig. 10) signalés dans les dépôts de la Mer de Champlain se limitent à un crâne adulte et une vertèbre atlas, trouvés non loin de Finch, et une vertèbre des environs du mont Saint-Hilaire. Ils laissent supposer que les phoques barbues ont occupé les zones de glaces dérivantes au centre de la Mer de Champlain, là où le littoral, peu profond, était libre de glaces littorales pendant l'hiver. Il apparaît que les phoques barbues partageaient leur habitat, dans la région de Finch, avec une espèce de petits phoques non identifiés (*Phoca* sp.).

Un tibia de phoque commun (*Phoca vitulina*) (fig. 2, n° 3), trouvé à Plattsburgh, est l'unique preuve de la présence de cette espèce dans la Mer de Champlain. Il était devenu courant d'associer les restes de phoque de la Mer de Champlain à ceux du phoque du Groenland (*Phoca groenlandica*), sans examen ou comparaison approfondis. Par exemple, le squelette quasi complet provenant de la région de Hull avait été confondu par un jeune phoque commun ou un phoque du Groenland, alors qu'il s'agit en fait d'un jeune phoque annelé adulte. Ce spécimen a été recueilli en 1888 ou 1889, et ce n'est qu'en 1972 que l'erreur a été relevée, avec toutes les réinterprétations paléoécologiques qui en découlent. Bien que la plupart des autres spécimens de phoques puissent représenter des phoques communs (*Phoca vitulina*), un examen attentif s'impose avant de maintenir cette assertion. Pour un certain nombre d'entre eux, il sera sans doute impossible de déterminer plus que le genre. Néanmoins, un spécimen provenant de Green Creek (fig. 2, n° 14) peut déjà être désigné avec suffisamment de certitude sous le nom de phoque du Groenland (*Phoca groenlandica*).

MORSES ET PHOQUES DES VOIES D'ACCÈS À LA MER DE CHAMPLAIN (fig. 3).

Les spécimens de morses (*Odobenus rosmarus*), au nombre de quinze, sont relativement communs. Selon toute vraisemblance, de grandes bandes de morses ont vécu dans le golfe du Saint-Laurent et à sa périphérie atlantique à la fin du Wisconsinien supérieur et au tardiglaciaire. Ils se seraient rendus sur les îles côtières, notamment l'île de Sable, l'île

du Cap-Breton et les îles de la Madeleine, pendant la saison favorable. L'âge de ces spécimens est généralement difficile à déterminer. L'énorme défense trouvée au lac Kegashka (fig. 3, n° 6) est presque entièrement perminéralisée. Cette minéralisation par le fer et le manganèse lui donne un âge apparent ancien, tandis que la position géographique, à proximité de la Moraine de Manitou-Matamek, mise en place vers 9000 BP (DUBOIS, 1976), lui confère un âge plus récent que la fin de l'épisode de la Mer de Champlain. Un spécimen provenant de l'île de Sable (fig. 3, n° 1) a vécu vers 3660 ± 95 BP (I-9995); on sait également que des morses y ont été observés pendant la période historique. Le squelette presque complet de Moncton date de la fin du Pléistocène, d'après l'altitude relative élevée, 110 m au-dessus du niveau actuel de la mer, à laquelle l'animal s'est échoué.

Même si les morses ont atteint la limite occidentale de la Mer de Goldthwait, par exemple La Pocatière (fig. 3, n° 13) et Baie-Saint-Paul (fig. 3, n° 14), aucun n'a été jusqu'à présent découvert dans la Mer de Champlain. Il est difficile de comprendre pourquoi les morses n'auraient pas pénétré dans cette mer intérieure, écologiquement favorable. La nourriture, sous forme de mollusques marins, était manifestement abondante. Il s'y trouvait de plus des *uglit*, lieux de rassemblement sur les surfaces rocheuses précambriennes, qui découpaient le littoral nord de la mer et sur les bords des montérégiennes qui émergeaient alors sous forme d'îles isolées au centre de la mer, dans la région de Montréal. La solidité des glaces ne les a sans doute pas empêchés de pénétrer dans la mer. Leur absence aux confins de la mer peut cependant s'expliquer par la taille et la variété décroissantes des mollusques marins dans ces eaux plus saumâtres (Goldring, 1922; Wagner, 1970).

Le plus beau spécimen de morse était un squelette presque entier d'environ 4 m de long, découvert au Bic (fig. 3, n° 12) et, malheureusement, détruit dans l'incendie du Collège de Rimouski en 1881. La paire de défenses découvertes à La Pocatière est unique. De toute évidence, le corps du morse reposait ventre contre terre, les défenses fichées verticalement dans le sable.

Seuls quatre spécimens de phoques contemporains de la Mer de Champlain ont été identifiés en aval de cette mer. Le plus beau, tout probablement le squelette d'un phoque du Groenland (*Phoca groenlandica*) en provenance de Fairville, au Nouveau-Brunswick (fig. 3, n° 15), a été détruit dans l'incendie qui a dévasté Saint-Jean en 1877.

BALEINES DES VOIES D'ACCÈS À LA MER DE CHAMPLAIN (fig. 4).

La plupart des spécimens de baleines proviennent de la rive sud de l'estuaire maritime du Saint-Laurent. Il est étonnant qu'aucun n'ait été découvert sur la côte nord. Les vents dominants du nord ont peut-être entraîné les carcasses sur la rive sud où elles se seraient échouées, à l'exemple des blocs glaciels apportés par les radeaux de glace (Dionne, 1971). Il est possible, également, que la population des baleines ait délaissé la rive nord trop abondamment alimentée en dépôts terrigènes libérés par la fonte de l'inlandsis. Sur cinq spécimens de la rive sud, quatre appartiennent à la catégorie des grosses baleines dont une baleine boréale (*Balaena mysticetus*) (fig. 4,

n° 14). Le cinquième squelette est celui d'une baleine blanche (*Delphinapterus leucas*) (fig. 4, n° 7).

Dans les parties les plus méridionales des voies d'accès, on n'a signalé que de petites baleines. Parmi les trois spécimens, le plus méridional représente vraisemblablement une baleine boréale (fig. 4, n° 1), alors que ceux de Rivière Jacquet (fig. 4, n° 2) et de Saint-Jogues (fig. 4, n° 3) sur la côte de la baie des Chaleurs, sont des narvals (*Monodon monoceras*). Actuellement, les narvals fréquentent chaque année l'entrée de certains fjords et baies de l'est de l'Arctique canadien, entre fin juillet et début août (Mansfield *et al.*, 1975). Ils longent en particulier les voies dans les fractures de la banquise et les chenaux littoraux du fjord de Clyde Inlet en terre de Baffin, à 2400 km plus au nord. C'est sans doute ce qui s'est passé dans la baie des Chaleurs, à l'extrême fin du Wisconsinien ou au début de l'Holocène.

LE PROBLÈME DES FOSSILES DE MAMMIFÈRES MARINS DU LAC MICHIGAN.

Des restes de grandes baleines et de morses ont été découverts depuis longtemps dans la basse péninsule et à l'est du lac Michigan (Harington, 1977). Il s'agit de deux vertèbres lombaires et de deux côtes de cachalot macrocéphale (*Physeter*), d'une côte de rorqual commun (*Balaenoptera*), d'une côte de baleine boréale (*Balaena*) et de deux éléments de morse (*Odobenus*). Faute de datation, l'âge de ces fossiles est inconnu. L'hypothèse d'un transport sur le continent par l'Homme semble la plus vraisemblable. Elle concorde avec la présence, sur des sites archéologiques du Michigan, d'objets fabriqués à partir de coquillages marins importés. L'éventualité d'une ouverture du lac Michigan aux eaux marines, très séduisante, n'est appuyée jusqu'à présent sur aucune donnée géologique autre que la présence des ossements (Harington, en préparation).

CONCLUSION

La Mer de Champlain représentait une mer intérieure puis un immense estuaire, où la profondeur et la superficie ont progressivement diminué en réponse au relèvement isostatique postglaciaire. Dans les eaux marines, saumâtres en surface et peu à peu dessalées de l'ouest du bassin vers l'entrée orientale, de nombreuses espèces d'invertébrés et de poissons ont proliféré, fournissant le support nutritif à des mammifères.

Les baleines adaptées aux conditions froides d'eaux intérieures ont vécu dans la Mer de Champlain. Sur 21 spécimens fossiles recueillis, 17 sont attribués aux belugas (*Delphinapterus leucas*). Ils ont habité l'ensemble du bassin et ses voies d'accès. Trois autres espèces de gros cétacés sont représentées chacune par un ou deux spécimens. Il s'agit du rorqual à bosse (*Megaptera novaeangliae*), de la baleine boréale (*Balaena mysticetus*), qui ont atteint la côte ouest de la mer, et du rorqual commun (*Balaenoptera physalus*), trouvé plus à l'est. Le marsouin commun (*Phocoena phocoena*), bien adapté aux eaux saumâtres, s'est rendu jusqu'à la partie ouest de la Mer de Champlain. Le narval (*Monodon monoceras*) vit actuellement en eau arctique profonde, ce qui expliquerait son absence de la Mer de Champlain. Deux

spécimens ont été recueillis sur les voies d'accès méridionales. La présence des baleines dans la mer intérieure est précoce. Elle remonte à au moins 11 500 BP à l'extrémité occidentale, d'après la datation d'une baleine boréale recueillie à environ 170 m d'altitude.

Les phoques fossiles donnent des indications utiles sur la nature des glaces saisonnières dans la Mer de Champlain. Les phoques annelés (*Phoca hispida*) indiquent la présence de glace de rive, probablement instable, sur la côte nord-ouest de la mer. Le phoque du Groenland (*Phoca groenlandica*) est habitué à se reproduire sur les banquises pendant l'hiver et au printemps, conditions générales qui devaient exister dans la mer intérieure. Les restes de phoque barbu (*Erignathus barbatus*) inclinent à penser que cette espèce a occupé les littoraux riches en mollusques de zones de glaces dérivantes situées sur la bordure ouest de la mer et à la périphérie des îles montérégiennes. Le seul spécimen de phoque commun (*Phoca vitulina*) identifié jusqu'à présent implique des eaux littorales sans glace sur la marge sud de la Mer de Champlain. Faute de repères chronologiques, ces indications peuvent être diachroniques.

L'absence apparente du morse (*Odobenus rosmarus*) dans le bassin intérieur est surprenante, compte tenu de son abondance dans les voies d'accès où 15 spécimens ont été identifiés, et de la diversité des poissons et mollusques de la Mer de Champlain.

REMERCIEMENTS

Nous sommes reconnaissants à la regrettée Lila Jeletzky, qui a collaboré à la recherche de la documentation et au rassemblement de la plupart des données sur les fossiles de mammifères marins du Québec et de l'Ontario; à René Bureau (MGUL), qui a fourni des données sur les spécimens du Québec; à A. G. Edmund (ROM), qui a autorisé l'emprunt des spécimens de phoques provenant de Finch; à H. Savage (ROM), pour son travail préliminaire d'identification des ossements de Finch (il est le premier à avoir remarqué la présence de l'*Erignathus*); à R. Carroll et D. Alison (MR) qui ont aimablement permis au premier auteur d'examiner les spécimens de leur collection; à V. K. Prest (Commission géologique du Canada) et J. A. Elson (Université McGill) pour leurs données sur la Mer de Champlain; à G. R. Fitzgerald (MNC), qui, en plus de participer au travail sur le terrain, a apprêté et moulé bon nombre de spécimens; à C. van Zyll de Jong, S. Cumbaa et D. E. McAllister (MNC), qui nous ont fourni des données comparatives récentes; à N. R. Gadd, de la Commission géologique du Canada, et M. F. Bonifay, du Laboratoire de géologie de la Faculté des sciences de Marseille-Luminy, France, qui ont lu le manuscrit et suggéré des modifications très pertinentes. Nous tenons à exprimer notre plus vive reconnaissance à nos collègues de la Station biologique et de l'Office des recherches sur les pêcheries au Canada, particulièrement D. E. Sergeant, A. W. Mansfield et E. D. Mitchell, pour leurs conseils et leurs encouragements. Nous remercions chaleureusement, à l'Université du Québec à Montréal, P. Beylerian, du Laboratoire de géochronologie et d'analyse isotopique (GEOTOP), C. Fercocq et A. Parent, du Département de géographie, pour

la mise en forme de ce document. Les travaux de géologie sur la Mer de Champlain ont été subventionnés par le Fonds pour la Formation de chercheurs et l'aide à la Recherche (FCAR) du Québec (équipe 492), le Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie (CRSNG) et la Commission géologique du Canada.

RÉFÉRENCES

- Ami, H. M., 1892. Additional notes on the geology and palaeontology of Ottawa and its environs. *Ottawa Naturalist*, 6: 73-78.
- 1895. Fossil insects from the Leda Clays of Ottawa, and vicinity, *Ottawa Naturalist*, 9: 190-191.
- 1897. Contribution to the palaeontology of the post-Pliocene deposits of the Ottawa, Valley. *Ottawa Naturalist*, 11: 20-26.
- 1902. List of fossils to accompany report by Dr. R. W. Ellis, on the City of Ottawa map. Geological Survey of Canada. Annual Report for 1899 (new series), 12: 51G-56G.
- Anderson, T. W., Mott, R. J. et Delorme, L. D., 1985. Evidence for a pre-Champlain Sea glacial lake phase in Ottawa valley, Ontario, and its implications. Geological Survey of Canada, Current Research, Part A, Paper 85-1A: 239-245.
- Ardley, E., 1907. Report of the State Geologist of Vermont, p. 81-82.
- 1916. Note on the discovery of a skeleton of *Beluga catodon* (white whale) in the Pleistocene (Leda Clay) at the town of Montreal East, Québec. *Canadian Record of Science*, 9: 490-493.
- Billings, E., 1870. Bones of a whale lately discovered at Cornwall, Ont. *Canadian Naturalist* (new series), 5: 438-439.
- Bishop, S. C., 1921. Remains of a fossil phocid from Plattsburgh, New York. *Journal of Mammalogy*, 2: 170.
- Blake, W., Jr., 1983. Geological Survey of Canada Radiocarbon Dates XXII. Geological Survey of Canada Paper 83-7, 34 p.
- Bureau, R., 1968. Notes from members — Laval University, Québec, P.Q. Society of Vertebrate Paleontology News Bulletin, 84:5.
- Cameron, A. W., 1951. Greenland right whale recorded in Gaspé County, Québec. *National Museum of Canada Bulletin*, 123: 116-119.
- Coleman, A. P., 1901. Sea beaches of eastern Ontario. Report of the Ontario Bureau of Mines, 10: 215-227.
- Corliss, B., Hunt, A. et Keigwin, I., 1982. Benthonic foraminiferal faunal and isotopic data for the postglacial evolution of the Champlain Sea. *Quaternary Research*, 17: 325-338.
- Cronin, T. M., 1976. An arctic foraminiferal fauna from Champlain Sea deposits in Ontario. *Canadian Journal of Earth Sciences*, 13: 1678-1682.
- 1977. Late-Wisconsin marine environments of the Champlain Valley (New York, Québec). *Quaternary Research*, 7: 238-253.
- 1979. Foraminifer and ostracode species diversity in the Pleistocene Champlain Sea of the St. Lawrence Lowlands. *Journal of Paleontology*, 53: 233-244.
- Dadswell, M. J., 1974. Distribution, ecology, and postglacial dispersal of certain crustaceans and fishes in eastern North America. *National Museums of Canada Publications in Zoology*, 11, 110 p.
- Dawson, G. M., 1897. Summary report on the operations of the Geological Survey for the year 1895. Geological Survey of Canada, Annual Report for 1895 (new series), 8: 1A-154A.
- Dawson, J. W., 1878. Note on a fossil seal from the Leda Clay of the Ottawa Valley. *Canadian Naturalist*, 8: 340-341.
- 1883. On portions of the skeleton of a whale from gravel on the line of the Canada Pacific Railway, near Smith's Falls, Ontario. *Canadian Naturalist* (new series), 10: 385-387.
- 1893. The Ice Age in Canada. William V. Dawson, Montréal.
- 1895. Note on a specimen of *Beluga catodon*, from the Leda Clay, Montréal. *Canadian Record of Science*, 6: 352-354.
- Demers, D. et Locat, J., 1985. Stratigraphie du Quaternaire et époque fossile, région de La Durantaye, Québec. *Géographie physique et Quaternaire*, 39: 25-34.
- Dickman, M., Krelina, E. et Mott, R. J., 1975. An eleven thousand year history with indications of recent eutrophication in a meromictic lake in Québec, Canada. *Internationale Vereinigungsfuer theoretische und angewandte Limnologie Verhandlungen*, 19: 2259-2266.
- Dionne, J.-C., 1971. Nature lithologique des galets des formations meubles quaternaires de la région de Rivière-du-Loup/Trois-Pistoles, Québec. *Revue de géographie de Montréal*, 25: 129-142.
- 1972. La dénomination des mers post-glaciaires au Québec. *Cahiers de géographie de Québec*, 16: 483-487.
- Dubois, J.-M.M., 1976. Levé préliminaire du complexe morainique de Manitou-Matamek sur la côte nord de l'estuaire maritime du Saint-Laurent. Geological Survey of Canada Paper, 76-1B: 89-93.
- Dubois, J.-M.M. et Dionne, J.-C., 1985. The Quebec North Shore Moraine System: a major feature of Late Wisconsin deglaciation, p. 125-138. In H. W. Borns, Jr., P. LaSalle et W. B. Thompson, éd., Late Pleistocene History of Northeastern New England and Adjacent Quebec. The Geological Society of America, Special Paper 197.
- Dyck, W., Lowdon, J. A., Fyles, J. G. et Blake, W., Jr., 1966. Geological Survey of Canada radiocarbon dates V. Geological Survey of Canada Paper, 66-48: 8.
- Elson, J. A., 1968. Champlain Sea deposits, p. 116-117. In *The Encyclopedia of Geomorphology*. New York.
- Fillon, R. H. et Hunt, A. S., 1974. Late Pleistocene benthic Foraminifera of the southern Champlain Sea: paleotemperature and paleosalinity indicators. *Maritime Sediments*, 10: 14-18.
- Gadd, N. R., 1971. Pleistocene geology of the central St. Lawrence Lowland with selected passages from an unpublished manuscript: The St. Lawrence Lowland, by J. W. Goldthwait. Geological Survey of Canada Memoir 359, 159 p.
- 1980. Maximum age for a concretion at Green Creek, Ontario. *Géographie physique et Quaternaire*, 34: 229-238.
- 1986. Lithofacies of Leda Clay in the Ottawa basin of the Champlain Sea. Geological Survey of Canada, Paper 85-21, 44 p.
- Gadd, N. R., LaSalle, P., MacDonald, B. C., Shilts, W. W. et Dionne, J.-C., 1972. Géologie et géomorphologie du Quaternaire dans le sud du Québec. 24^e Congrès international de géologie, Livret-guide d'excursion, C-44, Montréal, 74 p.
- Gilpin, J. B., 1874. Observations on some fossil bones found in New Brunswick, Dominion of Canada. *Proceedings and Transactions of the Nova Scotian Institute of Natural Science*, 3: 400-404.
- Goldring, W., 1922. The Champlain Sea. *New York State Museum Bulletin*, 239-240: 153-187.

- Goldthwait, J. W., 1971. The St. Lawrence Lowland (selected passages from an unpublished manuscript submitted to the Geological Survey of Canada about 1933), p. 113-149. In N. R. Gadd, Pleistocene Geology of the Central St. Lawrence Lowland. Geological Survey of Canada Memoir, 359 p.
- Grant, J. A., 1883. On the inferior maxilla of *Phoca groenlandica* from Green's Creek, Gloucester, Russell Co., Ontario. Transactions of the Royal Society of Canada, 1: 286.
- Guilbault, J.-P., 1980. A stratigraphic approach to the study of late-glacial Champlain Sea deposits with the use of Foraminifera. Thèse de doctorat, Aarhus University, Danemark, 294 p.
- Harington, C. R., 1971. The Champlain Sea and its vertebrate fauna, Part I, The history and environment of the Champlain Sea. Trail and Landscape, 5: 137-141.
- 1972. The Champlain Sea and its vertebrate fauna, Part II, Vertebrates of the Champlain Sea. Trail and Landscape, 6: 33-39.
- 1975. A postglacial walrus from Bathurst Island, Northwest Territories. Canadian Field-Naturalist, 89: 249-261.
- 1977. Marine mammals in the Champlain Sea and the Great Lakes. Annals of the New York Academy of Sciences, 288: 508-537.
- 1978. Quaternary vertebrate faunas of Canada and Alaska and their suggested chronological sequence. Syllogeus, 15: 1-105.
- 1981. Whales and seals of the Champlain Sea. Trail and Landscape, 15: 32-47.
- 1983. Significance of the fossil locality at Green Creek, Ontario. Trail and Landscape, 17: 164-178.
- 1985. Comments on Canadian Pleistocene mammals. Acta Zoologica Fennica, 170: 193-197.
- Harington, C. R. et Fitzgerald, G. R., 1973. The Pakenham whale. Ottawa Journal, April 28: 37.
- Harington, C. R. et Sergeant, D. E., 1972. Pleistocene ringed seal skeleton from Champlain Sea deposits near Hull, Québec — A reidentification. Canadian Journal of Earth Sciences, 9: 1039-1051.
- Hartnagel, C. A. et Bishop, S. C., 1921. The mastodons, mammoths and other Pleistocene mammals of New York State. New York State Museum Bulletin, 241-242: 1-110.
- Hay, O. P., 1923. The Pleistocene of North America and its vertebrate animals from the states east of the Mississippi River and from the Canadian provinces east of longitude 95°. Carnegie Institution of Washington Publication, 322: 1-499.
- Hillaire-Marcel, C., 1977. Les isotopes du carbone et de l'oxygène dans les mers post-glaciaires du Québec. Géographie physique et Quaternaire, 31: 81-106.
- 1979. Les mers post-glaciaires du Québec, quelques aspects. Thèse D.Sc., Université de Paris VI, 600 p.
- 1980. Les faunes des mers post-glaciaires du Québec: quelques considérations paléocéologiques. Géographie physique et Quaternaire, 34: 3-59.
- 1981. Paléo-océanographie isotopique des mers post-glaciaires du Québec. Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology, 35: 35-119.
- Hillaire-Marcel, C. et Occhietti, S., 1977. Fréquence des datations ^{14}C de faunes marines post-glaciaires de l'est du Canada et variations paléoclimatiques. Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology, 21: 17-54.
- Honeyman, D., 1874a. Skeleton of a whale in the Quaternary of New Brunswick. American Journal of Science (Series 3), 7: 597.
- 1874b. On the Quaternary containing the New Brunswick fossil cetacean; on Niagara coral reefs; and on Niagara fossils in trap. American Journal of Science (Series 3), 8: 219-220.
- Huard, V. A., 1908. Capture d'un morse. Naturaliste canadien, 35: 49-51.
- Illman, W. I., McLachan, J. et Edelstein, T., 1970. Marine algae of the Champlain Sea episode near Ottawa. Canadian Journal of Earth Sciences, 7: 1583-1585.
- Julien, P., 1968. Un poisson inattendu. Photo-Journal, 10 juillet, p. 19.
- Karrow, P. F., 1961. The Champlain Sea and its sediments. Royal Society of Canada Special Publication, 3: 97-108.
- Karrow, P. F., Anderson, T. W., Clarke, A. H., Delorme, L. D. et Sreenivasa, M. R., 1975. Stratigraphy, paleontology and age of Lake Algonquin sediments in southwestern Ontario, Canada. Quaternary Research, 5: 49-87.
- Kennedy, C. C., 1977. Whales bones found. The Mercury (Renfrew, Ontario), 30 novembre, p. A12.
- Lambe, L. M., 1910. Palaeontology and zoology, p. 293-299. In Geological Survey of Canada Summary Report for 1909.
- 1914. Report of the vertebrate palaeontologist, p. 193-299. In Geological Survey of Canada Summary Report for 1913.
- LaSalle, P., 1984. Quaternary stratigraphy of Québec: A review, p. 155-171. In R. J. Fulton, éd., Quaternary Stratigraphy of Canada — A Canadian Contribution to IGCP Project 244. Geological Survey of Canada Paper 84-10.
- Laverdière, J. W., 1950. Baleine fossile de Daveluyville, Québec. Naturaliste canadien, 77: 271-282.
- Leidy, J., 1856. Note on the remains of a species of seal from the post-Pliocene deposit of the Ottawa River. Proceedings of the Academy of Natural Science of Philadelphia, 8: 90-91.
- 1857. Notice of the remains of a species of seal from the post-Pliocene deposit of the Ottawa River. Canadian Naturalist and Geologist, 1: 238-239.
- Logan, W. E., 1863. Superficial geology of Canada, p. 915-930. In Geological Survey of Canada, Report of Progress for 1863.
- Lortie, G., 1983. Les diatomées fossiles de deux tourbières ombrotrophes du Bas-Saint-Laurent, Québec. Géographie physique et Quaternaire, 37: 159-177.
- Lortie, G. et Guilbault, J.-P., 1984. Les diatomées et les foraminifères de sédiments post-glaciaires du Bas-Saint-Laurent, Québec: une analyse comparée des assemblages. Naturaliste canadien, 111: 297-310.
- Lowdon, J. A. et Blake, W., Jr., 1981. Geological Survey of Canada radiocarbon dates XXL. Geological Survey of Canada Paper 81-7, 22 p.
- Mansfield, A. W., 1963. Seals of arctic and eastern Canada. Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada, 137: 1-30.
- 1971. Occurrence of the bowhead or Greenland right whale (*Balaena mysticetus*) in Canadian arctic waters. Journal of Fisheries Research Board of Canada, 28: 1873-1875.
- Mansfield, A. W., Smith, T. G. et Beck, B., 1975. The narwhal, *Monodon monoceros*, in eastern Canadian waters. Journal of the Fisheries Research Board of Canada, 32: 1041-1046.

- Mathew, G. F., 1879. Report of the superficial geology of southern New Brunswick 1878, p. 1EE-36EE. In Geological Survey of Canada Reports for 1877.
- Mott, R. J., 1968. A radiocarbon-dated marine algal bed of the Champlain Sea episode near Ottawa, Ontario. Canadian Journal of Earth Sciences, 5: 319-324.
- McAllister, D. E., Cumbaa, S. L. et Harington, C. R., 1981. Pleistocene fishes (*Coregonus*, *Osmerus*, *Microgadus*, *Gasterosteus*) from Green Creek, Ontario, Canada. Canadian Journal of Earth Sciences, 18: 1356-1361.
- Occhietti, S., 1980. Le Quaternaire de la région de Trois-Rivières Shawinigan, Québec. Contribution à la paléogéographie de la vallée moyenne du Saint-Laurent et corrélations stratigraphiques. Université du Québec à Trois-Rivières, Paléo-Québec, 10, 227 p.
- (sous presse). Quaternary geology of St. Lawrence valley and adjacent Appalachian sub-region. In R. J. Fulton, J. A. Hegginbottom et S. Funder, édit., Quaternary geology of Canada and Greenland. Geological Survey of Canada, Geology of Canada Series.
- Occhietti, S. et Hillaire-Marcel, C., 1982. Les paléoenvironnements de la Mer de Champlain dans la région de Québec, entre 11 500 et 9000 BP. Colloque « Milieux glacio-marins actuels et passés », Congrès de l'ACFAS, Montréal, Résumés, p. 136.
- Peterson, R. L., 1966. The mammals of eastern Canada. Oxford University Press, Toronto.
- Perkins, G. H., 1908. Fossil Cetacea of the Pleistocene of the United States and Canada, with special reference to *Delphinapterus vermontanus* Thompson, p. 76-112. In Report of the State Geologist of Vermont for 1907-1908.
- Prest, V. K., 1970. Quaternary geology of Canada, p. 676-764. In J. W. Douglas, édit., Geology and Economic Minerals of Canada. Ottawa.
- Provancher, L., 1869. Un morse fossile. Naturaliste canadien, 2: 19.
- Ray, C. E., 1983. Hooded seal, *Cystophora cristata*, supposed fossil records in North America. Journal of Mammalogy, 64: 509-512.
- Rhoades, S. N., 1898. Notes on the fossil walrus of eastern North America. Proceedings of the Academy of Natural Science of Philadelphia, 50: 196-201.
- Richard, P., 1975. Contribution à l'histoire postglaciaire de la végétation dans la plaine du Saint-Laurent: Lotbinière et Princeville. Revue de géographie de Montréal, 29: 96-107.
- 1977. Végétation tardiglaciaire au Québec méridional et implications paléoclimatiques. Géographie physique et Quaternaire, 31: 161-176.
- 1978. Histoire tardiglaciaire et postglaciaire de la végétation du mont Shefford, Québec. Géographie physique et Quaternaire, 32: 80-93.
- Richard, S. H., 1975. Surficial geology mapping: Ottawa Valley Lowlands (parts of 31G,B,F). Geological Survey of Canada Paper, 75-1B: 113-117.
- Roberts, A., 1948. Whales near Parliament Hill. Forest and Outdoors, 44: 3.
- Robinette, H. R. et Stains, H. J., 1970. Comparative study of the calcanea of the Pinnipedia. Journal of Mammalogy, 51: 527-541.
- Rodrigues, C. G. et Richard, S. H., 1983. Late glacial and postglacial macrofossils from the Ottawa, St. Lawrence Lowlands, Ontario and Québec. Geological Survey of Canada Paper, 83-1A: 371-379.
- 1986. An ecostratigraphic study of late Pleistocene sediments of western Champlain Sea basin, Ontario and Québec. Geological Survey of Canada Paper, 85-22, 33 p.
- Rubec, P., 1975. Fish distribution in Gatineau Park, Québec, in relation to postglacial dispersal, man's influence and eutrophication. Canadian Field-Naturalist, 89: 389-399.
- Sergeant, D. E., 1962. The biology and hunting of beluga or white whales in the Canadian Arctic. Fisheries Research Board of Canada Circular, 8: 1-13.
- Sternberg, C. M., 1951. White whale and other Pleistocene fossils from the Ottawa Valley. National Museum of Canada Bulletin, 123: 259-261.
- 1956. A harp seal from Leda Clay west of Hull, Québec. Canadian Field-Naturalist, 70: 97.
- Stewart, D. P. et MacClintock, P., 1969. The surficial geology and Pleistocene history of Vermont. Vermont Geological Survey Bulletin, 31, 251 p.
- Terasmae, J. et LaSalle, P., 1968. Notes on late-glacial palynology and geochronology at St-Hilaire, Québec. Canadian Journal of Earth Sciences, 5: 249-257.
- Thompson, Z., 1850. An account of some fossil bones found in Vermont, in making excavations for the Rutland and Burlington Railroad. American Journal of Science (series 2), 9: 256-263.
- Wagner, F. J. E., 1970. Faunas of the Pleistocene Champlain, Sea. Geological Survey of Canada Bulletin, 181: 1-104.
- 1984. Fossils of Ontario. Part 2: Macroinvertebrates and vertebrates of the Champlain Sea. Royal Ontario Museum Life Sciences Miscellaneous Publications, 1: 1-64.
- Weston, T. C., 1899. Reminiscences among the rocks. Warwick Bros. & Rutter, Toronto.
- Whiteaves, J. F., 1889. Paleontology and zoology. 105A-113A. In Geological Survey of Canada, Summary Report for 1888.
- 1907. Notes on the skeleton of a white whale or beluga, recently discovered in Pleistocene deposits at Pakenham, Ontario. Ottawa Naturalist, 20: 214-216.